

ED BY APPLICANT

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 759 471

②① N° d'enregistrement national :

98 01671

⑤ Int Cl⁶: G 06 F 3/06, G 11 B 11/03

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 12.02.98.

③③ Priorité : 12.02.97 JP 02779397.

⑦1 Demandeur(s) : SONY CORPORATION — JP.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 14.08.98 Bulletin 98/33.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.

⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦ Inventeur(s) : MINE NORICHIKA.

73 Titulaire(s) :

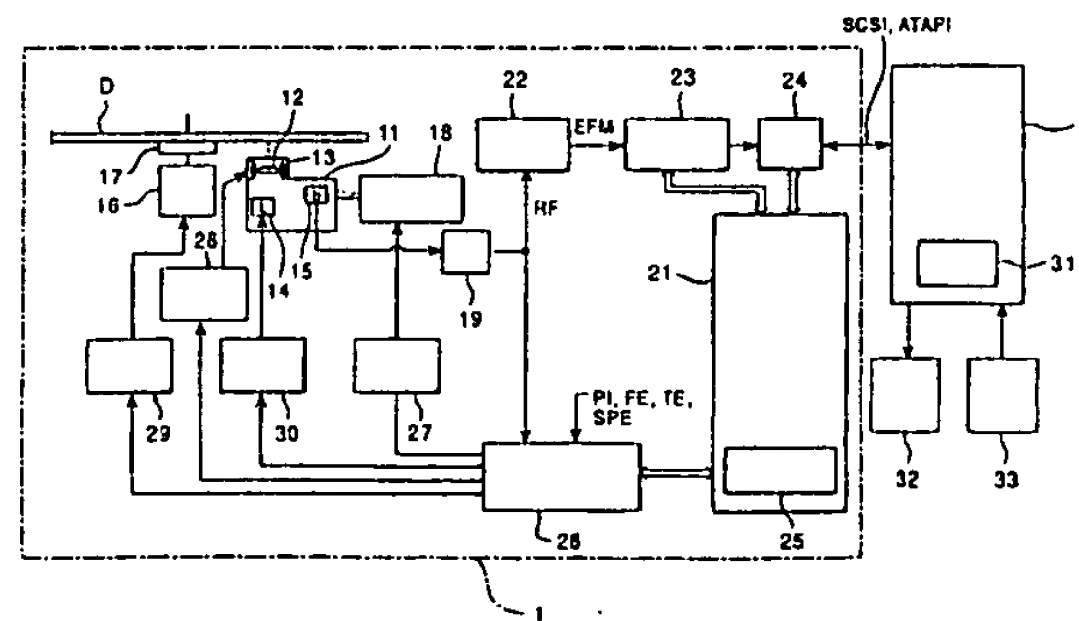
74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

(54) SYSTEME, APPAREIL ET PROCEDE DE REPRODUCTION DE DISQUES NUMERIQUES.

⑤7 L'invention concerne un système de reproduction.

Elle se rapporte à un système comprenant un appareil hôte (2) et un appareil (1) de reproduction d'un support prédéterminé d'enregistrement, qui communiquent mutuellement. L'appareil (1) de reproduction comprend un dispositif de reproduction des données du support, et un dispositif de commande de reproduction d'informations de gestion de défauts en fonction d'une commande provenant de l'appareil hôte (2) et d'une demande de lecture et d'informations de position de lecture provenant de l'appareil hôte (2), et l'appareil hôte (2) comprend un dispositif de gestion de défauts, et un dispositif de demande de reproduction destiné à commander l'appareil (1) de reproduction afin qu'il lise les informations de gestion de défauts.

Application aux disques vidéo numériques DVD.



FR 2 759 471 - A1



La présente invention concerne un système de reproduction qui comprend, par exemple, un appareil de reproduction (appareil d'entraînement de disque) capable d'effectuer une opération de reproduction sur un support d'enregistrement en
5 forme de disque, et un appareil hôte (par exemple un ordinateur ayant une fonction de circuit de pilotage de disque) qui est connecté à l'appareil de reproduction afin qu'il commande l'exécution de la reproduction. La présente invention aussi un procédé de reproduction correspondant.

10 Les disques compacts (CD) constituant des supports d'enregistrement sur disque optique sont maintenant très utilisés, et on applique ces disques du système CD à divers domaines. En particulier, on utilise beaucoup pour les ordinateurs des mémoires mortes à disque compact (CD-ROM),
15 des disques compacts inscriptibles (CD-R), etc.

En outre, on a mis au point des disques appelés "disques numériques versatiles" ou "disques vidéo numériques" (DVD) convenant à une utilisation multimédia. On a proposé l'adaptation des disques DVD à divers types de
20 données telles que les données vidéo, les données d'audio-fréquences et les données d'ordinateur. Bien que les disques DVD aient une dimension (diamètre de 12 cm) égale à celle d'un disque compact CD, ils ont une capacité de mémorisation nettement plus grande obtenue par formation de pistes
25 d'enregistrement avec un pas plus petit et par des techniques de compression de données.

Les disques DVD comprennent les types tels que des mémoires mortes à disque DVD (DVD-ROM) utilisées uniquement pour la reproduction, des disques versatiles numériques DVD
30 réinscriptibles (DVD-R) qui permettent une réécriture, et des mémoires à accès direct à disque DVD (DVD-RAM).

On a proposé d'utiliser, pour les supports DVD-RAM, un traitement de remplacement pour la gestion des défauts car ils ont une fonction d'accès aléatoire.

35 En d'autres termes, lorsqu'une région défectueuse est déterminée par vérification d'un disque alors que le disque est en cours de formatage ou d'utilisation, la région

défectueuse est affectée à une autre région. Ensuite, des informations relatives à la région défectueuse et des informations relatives à la région d'affectation sont enregistrées sous forme d'informations de gestion de défauts (carte de défauts) dans une zone particulière formée sur le disque.

Lors de la création d'une demande réelle de reproduction, une adresse logique relative à la demande est transformée en une adresse physique qui correspond à une adresse réelle sur le disque. Si l'adresse logique comprend une partie qui correspond à la région défectueuse gérée par les informations de gestion de défauts, une adresse à laquelle une opération réelle de lecture est exécutée doit être créée par une transformation de l'adresse de la partie défectueuse uniquement afin qu'elle soit remplacée par l'adresse de la région de remplacement.

Inversement, les supports DVD-ROM ne nécessitent pas une gestion de défauts comprenant une telle opération de remplacement.

On décrit maintenant la structure d'un dispositif d'entraînement de disque DVD (appareil de reproduction de disque DVD). Lorsque l'appareil de reproduction est destiné à être utilisé uniquement pour des disques DVD-ROM, il ne nécessite pas une fonction de gestion de défauts. Ainsi, lorsqu'une demande de reproduction est transmise par l'ordinateur hôte, la seule opération nécessaire est la transformation en une adresse physique d'une adresse logique sous forme d'informations de position de reproduction transmises par l'ordinateur hôte connecté à l'appareil de reproduction. En général, les adresses logiques sont telles que le début de la zone de l'utilisateur sur un disque est utilisé comme début (adresse zéro). Les adresses physiques sont des adresses numérotées depuis le début, y compris la zone d'informations de commande qui précède la zone d'utilisateur. Ainsi, la transformation d'adresse logique en adresse physique nécessite simplement l'addition d'un décalage qui ajoute à l'adresse logique une valeur d'adresse précédant la zone d'utilisateur, si bien qu'il n'est pas

nécessaire d'utiliser des microinstructions relativement importantes pour l'exécution de la fonction de transformation de l'adresse logique en adresse physique. Ainsi, un appareil de reproduction destiné uniquement aux disques
5 DVD-ROM peut être réalisé d'une manière très peu coûteuse.

Cependant, un appareil de reproduction destiné uniquement à un disque DVD-RAM doit avoir la structure d'appareil de reproduction de disque 91 représenté sur la figure 1.

10 La figure 1 met en oeuvre des blocs fonctionnels de reproduction pour la représentation de l'appareil 91 de reproduction de disque et de l'ordinateur hôte 92. L'ordinateur hôte 92 est chargé d'un logiciel constituant un circuit de pilotage 96 d'appareil fonctionnant à l'aide d'un
15 système d'exploitation 97 afin qu'il soit adapté à l'appareil 91 de reproduction de disque. Le circuit de pilotage 96 comprend une fonction 96a de système de fichiers destinée à lire et conserver des informations de gestion de fichiers provenant d'un disque chargé dans l'appareil 91,
20 une fonction 96b de circuit de pilotage qui exécute la lecture des données d'un fichier demandé par le système d'exploitation OS, à partir des données de fichier gérées par la fonction 96a de système de fichiers.

L'appareil 91 de reproduction de disque comprend une
25 unité 93 d'entraînement de disque (destinée à permettre la reproduction réelle des données du disque) composée par exemple d'une tête optique, d'un mécanisme d'asservissement et d'un circuit de décodage, et un organe 94 de commande destiné à provoquer l'exécution d'une opération nécessaire
30 de reproduction par l'unité 93 d'entraînement de disque en fonction de la demande provenant de l'ordinateur hôte 92.

L'appareil 91 de reproduction de disque et l'ordinateur hôte 92 sont connectés mutuellement par communication par une petite interface de système d'ordinateur (SCSI) ou par
35 une interface à paquets de liaison AT (ATAPI).

Dans le système précité de reproduction, comprenant l'ordinateur hôte 92 et l'appareil 91 de reproduction de

disque, lorsqu'une demande de lecture transmise à un certain fichier de données est créée à partir du système d'exploitation 97, le circuit 96 de pilotage de disque transmet à l'appareil 91 une commande de lecture des informations de position pour l'exécution d'une opération de lecture. Les informations de position comprennent par exemple l'adresse initiale d'une plage à lire et une longueur de fichier de données (longueur de données). L'adresse initiale qui doit être transmise est une adresse logique qui dépend de la gestion des fichiers de données du disque par l'ordinateur hôte 92.

L'organe 94 de commande de l'appareil 91 reçoit la commande de lecture et l'adresse et la longueur des données (sous forme des informations de position) provenant de l'ordinateur 92, et il provoque l'exécution par l'unité 93 d'entraînement de disque d'une opération de lecture qui est fonction de la commande des informations transmises. Dans l'unité 93 d'entraînement de disque, une opération d'accès réel est exécutée en fonction d'une adresse physique. Ainsi, les informations de longueur de données et d'adresse logique transmises doivent être transformées en informations de longueur et d'adresse physique.

Dans le cas du support à disque DVD-ROM, une adresse physique peut être obtenue sous forme de la somme par simple addition d'une valeur de décalage à une adresse logique. Dans cette opération, une fonction 94a d'addition de décalage est exécutée dans l'organe de commande 94.

Inversement, dans le cas du support DVD-RAM, il faut que celui-ci réponde à la condition de gestion de défauts. Ainsi, dans l'organe 94 de commande sont incorporées une fonction 94b à table de défauts destinée à contenir une table créée d'après les informations de gestion de défauts lues sur le disque et les informations de remplacement incorporées, c'est-à-dire une table de défauts créée pour faciliter la transformation d'adresse en fonction des informations de remplacement, et une fonction 94c de

transformation d'adresse qui effectue la transformation d'adresse d'après la table de défauts ainsi créée.

Grâce à l'utilisation de ces fonctions 94a et 94b, la transformation d'adresse peut être réalisée le cas échéant d'après l'information de remplacement suivant un défaut, tel qu'une rayure, et une adresse physique, à laquelle les données incorporées au fichier de données à lire sont enregistrées en réalité, et la longueur des données peuvent être créées. L'organe 94 de commande effectue la commande de l'unité 93 d'entraînement de disque pour l'exécution d'une opération de reproduction à l'emplacement représenté par l'adresse physique et la longueur des données.

Cette opération permet la reproduction du fichier de données demandé par l'unité 93 d'entraînement de disque, et le fichier de données reproduit est transmis à l'ordinateur hôte 92.

Comme décrit précédemment, l'appareil de reproduction destiné au disque DVD-RAM doit avoir la fonction 94b de table de défauts et la fonction 94c de transformation d'adresse pour l'exécution de la gestion des défauts. Pour que l'appareil de reproduction destiné aux disques DVD-RAM puisse contenir l'information de gestion de défauts, si le nombre maximal de défauts est égal à d et les données d'adresse ont une longueur de a octets (par exemple 7 à 8 octets environ), une région de mémorisation ayant d x a octets est nécessaire. Si le nombre maximal de défauts est égal à 2 000, il faut une région de mémorisation ayant 14 à 16 kilooctets.

L'appareil de reproduction destiné uniquement à un disque DVD-ROM dans lequel une région de mémorisation est superflue doit avoir une capacité de mémorisation de quelques kilooctets, si bien que la mémoire RAM normalement incorporée à l'unité CPU de l'organe 94 de commande est normalement utilisée. Cependant, pour que l'appareil de reproduction destiné uniquement aux disques DVD-ROM puisse être adapté aux disques DVD-RAM, il faut une mémoire supplémentaire de 14 à 16 kilooctets.

En outre, l'utilisation des informations de gestion de défauts mémorisées pour la création d'une table de défauts et l'utilisation de table de défauts pour la transformation réelle d'adresse nécessitent des microinstructions de dimension relativement importante. En général, la dimension des microinstructions est de quelques kilo-octets.

En outre, l'utilisation de la capacité de mémorisation des microinstructions provoque une augmentation de la dimension et du coût de l'appareil de reproduction de disque et constitue un inconvénient.

Ainsi, la présente invention a pour objet la mise à disposition d'un système et d'un procédé de reproduction permettant la réalisation d'un appareil de reproduction destiné non seulement aux disques DVD-ROM mais aussi aux disques DVD-RAM, sans augmentation de la dimension et du coût de l'appareil de reproduction.

A cet effet, selon un aspect de la présente invention, l'objet précité est atteint par réalisation d'un système de reproduction comprenant un appareil hôte et un appareil de reproduction destiné à l'exécution d'une opération de reproduction sur un support prédéterminé d'enregistrement, les deux appareils étant connectés afin qu'ils communiquent mutuellement, tels que l'appareil de reproduction comprend un dispositif de reproduction destiné à lire des données sur le support prédéterminé d'enregistrement, et un dispositif de commande de reproduction destiné à provoquer la lecture, par le dispositif de reproduction, d'informations de gestion de défauts enregistrées dans le support d'enregistrement en fonction d'une commande provenant de l'appareil hôte avant transmission des informations reproduites de gestion de défauts à l'appareil hôte, et à provoquer l'exécution, par le dispositif de reproduction, d'une opération de reproduction en fonction à la fois d'une demande de lecture et d'informations de position de lecture provenant de l'appareil hôte avant la transmission des données reproduites à l'appareil hôte, et l'appareil hôte comprend un dispositif de gestion de défauts destiné à contenir les

informations de gestion de défauts transmises par l'appareil de reproduction, et un dispositif de demande de reproduction destiné à commander l'appareil de reproduction afin qu'il lise les informations de gestion de défauts portées par le support prédéterminé d'enregistrement chargé dans l'appareil de reproduction, et à transformer les informations créées de position de lecture logique en informations de position de lecture adaptées à l'état de gestion de défauts du support d'enregistrement prédéterminé en référence aux informations de gestion de défauts conservées dans le dispositif de gestion de défauts avant transmission des informations transformées de position de lecture avec une demande de lecture lorsque l'appareil hôte provoque l'exécution de la lecture des données par l'appareil de reproduction.

De préférence, le dispositif de commande de reproduction détermine si les informations de gestion de défauts sont enregistrées sur le support prédéterminé d'enregistrement ou non, et lorsqu'il détermine que les informations de gestion de défauts sont enregistrées, le dispositif de commande de reproduction transmet les informations de gestion de défauts à l'appareil hôte en fonction d'une commande provenant du dispositif de demande de reproduction.

Le dispositif de commande de reproduction peut déterminer si le type du support prédéterminé d'enregistrement est réinscriptible ou est utilisé uniquement pour une lecture et, lorsqu'il détermine que le type du support prédéterminé d'enregistrement est réinscriptible, le dispositif de commande de reproduction peut transmettre les informations de gestion de défauts à l'appareil hôte à la suite d'une commande provenant du dispositif de demande de reproduction.

Dans un autre aspect de l'invention, l'objet précité est atteint par réalisation d'un appareil de reproduction destiné à l'exécution d'une opération de reproduction à partir d'un support prédéterminé d'enregistrement, l'appareil de reproduction étant connecté à un appareil hôte afin

que les appareils communiquent, l'appareil de reproduction comprenant un dispositif de reproduction destiné à exécuter une opération de lecture de données sur le support prédéterminé d'enregistrement, et un dispositif de commande
5 de reproduction destiné à provoquer l'exécution, par le dispositif de reproduction, de la lecture d'informations de gestion de défauts portées par le support prédéterminé d'enregistrement à la suite d'une commande provenant de l'appareil hôte avant la transmission des informations
10 reproduites de gestion de défauts à l'appareil hôte, et à provoquer l'exécution, par le dispositif de reproduction, d'une opération de reproduction en fonction d'une demande de lecture et d'informations de position de lecture à partir de l'appareil hôte avant la transmission des données
15 reproduites à l'appareil hôte.

De préférence, le dispositif de commande de reproduction détermine si des informations de gestion de défauts sont enregistrées sur le support prédéterminé d'enregistrement ou non et, lors de la détermination du fait que des
20 informations de gestion de défauts sont enregistrées, le dispositif de commande de reproduction transmet les informations de gestion de défauts à l'appareil hôte en fonction de la demande de lecture provenant du dispositif de commande de reproduction.

25 Le dispositif de commande de reproduction peut déterminer si le type de support prédéterminé d'enregistrement est réinscriptible ou n'est utilisé que pour une reproduction et, lorsqu'il détermine que le type du support prédéterminé d'enregistrement est réinscriptible, le
30 dispositif de commande de reproduction peut transmettre les informations de gestion de défauts à l'appareil hôte en fonction de la demande de lecture provenant du dispositif de commande de reproduction.

Dans un autre aspect de l'invention, l'objet précité
35 est atteint par mise à disposition d'un procédé de reproduction utilisé dans un système de reproduction comprenant un appareil hôte et un appareil de reproduction tous deux

connectés afin qu'ils communiquent mutuellement pour l'exécution d'une opération de reproduction de données à partir d'un support prédéterminé d'enregistrement, les deux appareils étant connectés afin qu'ils communiquent l'un avec l'autre, le procédé comprenant les étapes suivantes : la transmission d'informations de gestion de défauts de lecture du support prédéterminé d'enregistrement chargé dans l'appareil de reproduction à l'appareil hôte, la transformation des informations logiques créées de position de lecture comme position de lecture d'informations de position de lecture adaptées à l'état de gestion de défauts du support prédéterminé d'enregistrement d'après les informations de gestion de défauts transmises à l'appareil hôte, et la demande de reproduction, par l'appareil de reproduction, des données du support prédéterminé d'enregistrement chargé dans l'appareil de reproduction.

De préférence, le procédé comprend la conservation des informations de position de lecture obtenues par transformation des informations logiques créées de position de lecture comme emplacement à lire suivant l'état de gestion des défauts du support prédéterminé d'enregistrement avant l'étape de demande de reproduction des données par l'appareil de reproduction.

Comme décrit précédemment, selon l'invention, les informations de gestion de défauts sont lues sur un support d'enregistrement afin que la gestion des défauts du support d'enregistrement puisse être exécutée par un appareil hôte, et l'appareil hôte possède une fonction nécessaire de transformation d'adresse. Lorsqu'une demande de reproduction de données est créée par l'appareil hôte et est transmise à un appareil de reproduction, l'appareil hôte transmet à l'appareil de reproduction des informations de position physique de lecture obtenues après la transformation d'adresse d'après la condition de gestion de défauts.

Ainsi, les microinstructions de gestion de défauts de dimension relativement importante ne sont pas obligatoirement chargées dans l'appareil de reproduction, si bien

que l'appareil de reproduction est aussi adapté à un support d'enregistrement RAM par utilisation de circuits dont la dimension et le coût sont les mêmes que ceux de l'appareil nécessaire à un support d'enregistrement ROM.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à la lecture de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

la figure 1 est un diagramme synoptique représentant
10 un système classique de reproduction ;

la figure 2 est un tableau représentant la structure d'un disque ;

la figure 3 est un tableau représentant la structure d'une zone de gestion de disque ;

15 les figures 4A et 4B sont des schémas illustrant le procédé de gestion de défauts de disque ;

la figure 5 est un diagramme synoptique représentant la structure matérielle du système de reproduction dans un exemple de réalisation de la présente invention ;

20 la figure 6 est un diagramme synoptique représentant un système de reproduction dans un exemple de réalisation de la présente invention ;

la figure 7 est un ordinogramme représentant une opération initiale exécutée par un système de reproduction
25 dans un exemple de réalisation de l'invention ;

la figure 8 est un ordinogramme illustrant une opération de reproduction exécutée par un système de reproduction dans un exemple de mise en oeuvre de l'invention ;

la figure 9 est un ensemble d'informations sous forme
30 de tableau illustrant une opération de transformation d'adresse exécutée par un système de reproduction dans un exemple de réalisation de la présente invention ; et

la figure 10 est un tableau analogue illustrant une opération de transformation d'adresse exécutée par un
35 système de reproduction dans un exemple de réalisation de la présente invention.

On décrit un système de reproduction de disque destiné à des disques DVD-ROM et DVD-RAM, dans un mode de réalisation de la présente invention, dans l'ordre suivant :

- (1) procédé de gestion de défauts,
- 5 (2) structure matérielle du système de reproduction,
- (3) blocs fonctionnels du système de reproduction,
- (4) fonctionnement initial, et
- (5) opération de reproduction.

(1) Procédé de gestion de défauts

10 On décrit dans la suite un exemple de procédé de gestion de défauts (illustré sur les figures 2, 3 et 4) proposé pour un disque DVD-RAM.

La figure 2 représente la structure schématique d'une zone radiale d'un disque DVD-RAM.

15 La partie la plus interne du disque DVD-RAM est utilisée comme région d'entrée et la partie la plus externe est utilisée comme région de sortie. Les sections comprises entre la région d'entrée et la région de sortie sont utilisées comme zone d'utilisateur. La zone d'utilisateur
20 est une région dans laquelle un fichier de données est enregistré ou lu en réalité.

Dans la région d'entrée la plus interne sont formées une zone de commande CNT, dans laquelle divers types d'informations de gestion de disque sont enregistrés, et des
25 zones de gestion de défauts DMA1 et DMA2.

En outre, dans la région la plus externe de sortie sont formées des zones de gestion de défauts DMA3 et DMA4, et une zone de commande CNT, dans laquelle divers types d'informations de gestion de disque sont enregistrés.

30 Les zones de gestion de défauts DMA1 à DMA4 sont utilisées essentiellement pour la gestion des adresses des sections défectueuses et des adresses des secteurs de remplacement formés le cas échéant lorsque des sections défectueuses sont présentes dans la zone d'utilisateur.

35 Pour que la sécurité de la gestion soit accrue, des contenus identiques sont enregistrés dans les quatre zones de gestion de défauts DMA1 à DMA4.

La zone d'utilisateur dans laquelle le fichier de données est enregistré ou lu en réalité est séparée radialement par une technique à domaines à plusieurs régions, à savoir n domaines d'un domaine zéro à un domaine (n), comme
5 indiqué sur la figure 2.

Chaque domaine a une zone de données et une zone de remplacement correspondante. Ainsi, lorsque la zone d'utilisateur est séparée en n domaines, n zones de données et n zones de remplacement sont formées. Lorsque la zone de
10 données comprend une partie défectueuse qui n'est pas utilisée pour l'enregistrement ou la reproduction à cause d'une rayure, la zone de remplacement forme une partie à la place de la partie défectueuse.

Les adresses qui représentent des positions sur le
15 disque comprennent deux types d'adresses, les adresses physiques (ou adresses de blocs physiques PBA) et les adresses logiques (ou adresses de blocs logiques LBA). Les adresses physiques sont formées par numérotation successive des blocs entre le début de la région d'entrée et la fin de
20 la région de sortie. Les adresses physiques sont appelées "adresses absolues" du disque. Un bloc est par exemple une unité de données de 32 kilooctets (seize secteurs) qui forme une unité ECC. Les pistes du disque allant de la piste interne à la piste externe sont composées des blocs
25 successifs.

Les adresses logiques sont données à la zone d'utilisateur utilisée comme surface pour un enregistrement ou une reproduction ordinaire. Le bloc initial de la zone d'utilisateur correspond à l'adresse logique zéro. En
30 d'autres termes, l'addition à une adresse logique de l'adresse de la région d'entrée sous forme d'un décalage permet l'obtention d'une adresse physique sous forme de la somme.

Dans le disque DVD, l'adresse de début de la zone
35 d'utilisateur est réglée par exemple à l'adresse physique 30000h. Ainsi, l'adresse physique PBA "30000h" est égale à l'adresse logique LBA "0h".

Les adresses logiques ne sont pas toujours placées à des positions physiquement fixes sur le disque mais sont essentiellement utilisées pour l'enregistrement des fichiers de données. En conséquence, lorsqu'une position d'enregistrement physique est décalée vers l'arrière d'un bloc à la suite de la gestion de défauts ou lorsque le bloc d'une certaine zone de remplacement est utilisé, ce changement ne se reflète pas dans l'adresse logique elle-même.

Dans chaque zone de gestion de défauts DMA1, DMA2, DMA3 ou DMA4 formée pour la gestion des défauts, il existe, comme informations de gestion de défauts, une structure de définition de disque (DDS), une liste primaire de défauts PDL et une liste secondaire de défauts SDL comme indiqué sur la figure 3(a). La structure DDS est utilisée pour la gestion d'une position à laquelle les informations de gestion de défauts sont enregistrées. Les adresses des listes PDL et SDL, une zone de remplacement, etc. sont enregistrées dans la structure DDS. Ainsi, lorsque la reproduction du disque est réalisée, la lecture initiale de la structure DDS permet l'accès aux informations réelles pour la gestion des défauts.

Comme l'indique la figure 3(b), les adresses des défauts enregistrées dfaP1, dfaP2, dfaP3, etc. obtenues lorsque les blocs défectueux sont déterminés sont enregistrées dans la liste PDL, et le nombre de blocs trouvés aux adresses des défauts est enregistré comme nombre d'entrée de la liste PDL au début.

Une forme de gestion de défauts par la liste PDL est la forme dite de "glissement" qui est créée par exemple lorsque le disque est formaté.

Pour la gestion des défauts, initialement, la surface totale d'enregistrement du disque est vérifiée pour la détermination de la présence d'un bloc défectueux lorsque le disque est produit ou formaté.

Lorsque des blocs défectueux sont trouvés dans cette vérification, leurs adresses sont enregistrées

successivement comme adresses de défaut dfaP1, dfaP2, dfaP3, etc. dans la liste PDL.

Dans ce cas, le bloc de remplacement de chaque bloc défectueux trouvé est le bloc suivant le bloc défectueux trouvé. En d'autres termes, les blocs utilisés pour l'enregistrement sont décalés en fonction des blocs défectueux, et il s'agit d'une "opération de glissement".

L'opération de glissement est schématiquement illustrée par la figure 4A.

Une division représentée sur la figure 4A indique un bloc, et le total des divisions indique les sections comprises entre "Bn-3" et "Bn+5" (certaines sections dans la zone d'utilisateur) comme adresses physiques (PBA). Si le bloc de l'adresse physique Bn est défectueux, la valeur de l'adresse physique Bn est enregistrée comme adresse de défaut dfaP(x) dans la liste PDL.

Dans ce cas, l'opération de glissement est réalisée, le bloc de l'adresse physique suivante Bn+1 étant utilisé à la place du bloc de l'adresse physique Bn. Ainsi, les blocs sont utilisés avec décalage d'un bloc comme indiqué par les adresses entre parenthèses sous la seconde rangée représentée sur la figure 4A. (Cependant, les adresses physiques ne sont évidemment pas changées en réalité).

Dans la liste PDL, utilisée comme informations de gestion de défauts pour l'opération de glissement, un bloc de remplacement d'un bloc défectueux est représenté par le bloc voisin du bloc défectueux, si bien qu'il n'est pas nécessaire de gérer l'adresse d'un bloc à la place d'un bloc défectueux. En conséquence, dans la liste PDL, seuls quelques octets (7 à 8) sont utilisés pour l'adresse de chaque défaut. Le nombre de blocs défectueux trouvés lors de la vérification des défauts est enregistré comme numéro d'entrée de la liste PDL.

La liste SDL est utilisée pour la gestion des secteurs défectueux trouvés dans les conditions de fonctionnement par l'utilisateur.

Dans la liste SDL, les adresses de défaut dfaS1, dfaS2, dfaS3, etc. obtenues lorsque les blocs défectueux sont trouvés et les adresses rpa1, rpa2, rpa3, etc. de blocs de remplacement correspondant aux blocs défectueux sont enregistrées. En outre, au début de la liste SDL, le nombre de blocs défectueux enregistrés et trouvés est enregistré comme numéro d'entrée dans la liste SDL.

Une forme de gestion de défauts par la liste SDL est appelée "remplacement linéaire" dans lequel le contenu de la liste est remis à jour chaque fois qu'un bloc défectueux est trouvé à l'état de fonctionnement par l'utilisateur.

En d'autres termes, un bloc d'une zone de remplacement est affecté comme bloc de remplacement du bloc défectueux trouvé à l'état de fonctionnement par l'utilisateur. Ainsi, comme décrit précédemment, 14 à 16 octets comprenant plusieurs octets (7 à 8) comme adresse de défaut dfa(x) et quelques octets (7 à 8) comme adresse de remplacement rpa(x) dans les données de la liste SDL sont utilisés par bloc défectueux trouvé.

La figure 4B représente un schéma illustrant l'opération de remplacement linéaire.

En outre, la figure 4B représente, sous forme des adresses physiques (PBA), les sections comprises entre "Bn-3" et "Bn+5" (certaines sections de la zone d'utilisateur), et on suppose que le bloc à l'adresse physique Bn vient d'être déterminé comme bloc défectueux. En conséquence, un bloc qui doit remplacer le bloc à l'adresse physique Bn est sous forme d'un certain bloc (adresse Bm+2") dans la zone de remplacement. L'adresse Bn du bloc défectueux, constituant l'adresse de défaut dfa(x) et l'adresse Bm+2 du bloc de remplacement utilisé, constituant l'adresse de remplacement rpa(x) sont enregistrées dans la liste SDL.

Dans ce cas, une opération de remplacement linéaire est ensuite exécutée, au cours de laquelle le bloc à l'adresse physique Bm+2 est utilisé à la place du bloc à l'adresse physique Bn.

Les conditions des défauts sont gérées dans les zones de gestion de défauts DMA comme décrit précédemment. Ainsi, un système d'enregistrement ou de reproduction peut exécuter une opération d'enregistrement ou de reproduction d'après la gestion de défauts du disque par lecture des informations DMA sur le disque D.

(2) Structure matérielle du système de reproduction

La figure 5 représente un diagramme synoptique des éléments matériels du système de reproduction selon la présente invention.

Ce système de reproduction est formé par connexion d'un appareil 1 de reproduction de disque et d'un ordinateur hôte 2 par une interface SCSI ou ATAPI, afin qu'ils puissent communiquer mutuellement.

L'ordinateur hôte 2 comprend par exemple un dispositif 31 d'entraînement de disque dur comme support de mémorisation interne dans lequel est installé un logiciel d'application ou analogue. En outre, le système de reproduction comprend un clavier 33 constituant un dispositif de saisie pour l'ordinateur hôte 2 et une unité 32 d'affichage constituant un dispositif de sortie d'affichage.

Un disque DVD-RAM ou DVD-ROM, sous forme d'un disque D, est chargé dans l'appareil 1 de reproduction de disque.

Le disque D est monté sur une platine 17 et il est entraîné en rotation à une vitesse linéaire constante par un moteur 16 de broche en mode de reproduction.

Les données enregistrées sous forme de creux gaufrés ou de creux à changement de phase sur le disque D sont lues à l'aide d'un capteur 11.

Le capteur 11 a un système optique qui convient le mieux aux disques DVD. Par exemple, une diode laser 14 constituant une source d'un faisceau laser transmet un faisceau laser ayant une longueur d'onde centrale de 650 ou 635 nm. Un objectif 12 a une ouverture numérique $NA = 0,6$. L'objectif 12 est supporté par un mécanisme biaxial 13 afin qu'il se déplace dans la direction de poursuite et dans la direction de focalisation.

La lecture des données est exécutée à l'aide du capteur 11 par rapport au disque D. Dans le capteur 11, un détecteur 15 détecte les informations de lumière réfléchie provenant du disque D et les transforme en signaux électriques suivant la quantité de lumière reçue avant de transmettre les signaux électriques à un amplificateur à haute fréquence 19.

L'amplificateur 19 comprend un circuit convertisseur courant-tension, un circuit amplificateur, un circuit opérationnel matriciel, etc., et il crée les signaux nécessaires d'après les signaux provenant du détecteur 15. Par exemple, l'amplificateur 19 crée un signal à haute fréquence comme données reproduites, un signal d'erreur de focalisation FE pour la commande d'asservissement, un signal d'erreur de poursuite TE, un signal PI de décalage vers l'intérieur sous forme d'un signal dit "somme", etc.

Les divers signaux créés par l'amplificateur 19 sont transmis à un compteur binaire 22 et un processeur d'asservissement 26. En d'autres termes, le signal reproduit à haute fréquence provenant de l'amplificateur 19 est transmis au circuit binaire 22, et le signal FE d'erreur de focalisation, le signal TE d'erreur de poursuite et le signal PI de décalage sont transmis au processeur 26 d'asservissement.

Le signal reproduit à haute fréquence obtenu par l'amplificateur 19 est transformé par le circuit binaire 22 en valeurs binaires, si bien qu'il est transformé en un signal positif à modulation de type 8/14 (EFM) (signal de modulation 8/16). Le signal positif EFM est transmis à un décodeur 23. Ce dernier reproduit les informations lues sur le disque D en effectuant une démodulation positive EFM, un décodage à code Reed-Solomon à imbrication mutuelle (CIRC) et un décodage de mémoire CD-ROM, avec un décodage suivant la norme MPEG du groupe d'experts en images animées le cas échéant.

Les données décodées sont transmises à l'ordinateur hôte 2 par une unité d'interface 24.

Le processeur 26 d'asservissement crée divers types de signaux de pilotage d'asservissement, par exemple des signaux de focalisation, de poursuite et mise en place, et de broche pour l'exécution des opérations d'asservissement
5 à l'aide du signal FE d'erreur de focalisation et du signal TE d'erreur de poursuite provenant de l'amplificateur 19 et d'un signal SPE d'erreur de broche provenant du décodeur 23 ou d'un organe 21 de commande du système.

En d'autres termes, le processeur 26 crée le signal de
10 pilotage de focalisation et le signal de pilotage de poursuite d'après le signal FE d'erreur de focalisation et le signal TE d'erreur de poursuite et transmet les signaux créés à un circuit 28 de pilotage biaxial. Ce circuit 28 pilote le mécanisme biaxial 13 par transmission des courants
15 en fonction du signal FE d'erreur de focalisation et du signal TE d'erreur de poursuite, à la bobine de focalisation et à la bobine de poursuite du mécanisme biaxial 13. Cette disposition forme une boucle d'asservissement de poursuite et une boucle d'asservissement de focalisation à l'aide du
20 capteur 11, de l'amplificateur 19, du processeur 26 et du circuit de pilotage 28.

Le processeur 26 d'asservissement transmet aussi, au circuit 29 de pilotage du moteur de broche, le signal de pilotage de broche créé d'après le signal SPE d'erreur de
25 broche. Ce circuit 22 de pilotage provoque la rotation du moteur 16 de broche à une vitesse linéaire constante par application par exemple d'un signal triphasé de pilotage au moteur 16 en fonction du signal de pilotage de broche. Le processeur 26 crée le signal de pilotage de broche d'après
30 un signal de commande d'accélération-freinage de broche et provoque la commande ou l'arrêt du moteur 16 de broche par le circuit 29 de pilotage.

Le processeur 26 crée un signal de pilotage de mise en place qui dépend par exemple d'un signal d'erreur de mise en
35 place obtenu à partir d'une composante à faible portée du signal d'erreur de poursuite TE, et d'une commande d'exécution d'accès provenant de l'organe 21 de commande du

système, et il transmet le signal créé à un circuit 27 de pilotage de mise en place. Ce circuit 27 pilote un mécanisme 18 de mise en place en fonction du signal de pilotage de mise en place. Le mécanisme 18 déplace l'ensemble du capteur 11 dans la direction radiale du disque. Le circuit 27 de pilotage pilote le mécanisme 18 à moteur de mise en place d'après le signal de pilotage de mise en place si bien que le mouvement convenable de glissement du capteur 11 est exécuté.

10 La diode laser 14 du capteur 11 est activée par le circuit 30 de pilotage laser qui émet un faisceau laser.

Le processeur 26 d'asservissement crée un signal de pilotage de laser pour l'exécution d'une émission laser par le capteur 11 en mode de reproduction, d'après une instruction provenant de l'organe 21 de commande du système, et transmet le signal créé au circuit 30 de pilotage laser. Ce circuit 30 provoque l'émission par la diode laser d'un faisceau d'après le signal de pilotage laser.

15 Les opérations précitées d'asservissement et de décodage sont commandées par l'organe 21 de commande du système qui comprend un microordinateur.

Les opérations telles que le début et la fin de reproduction, l'accès aux pistes, la reproduction rapide et la reproduction rapide vers l'arrière sont réalisées d'une manière telle que l'organe 21 de commande du système commande le déplacement du processeur 26 ou du capteur 11.

25 Une mémoire 25 est une mémoire incorporée à l'unité CPU de l'organe 21 de commande du système sous forme d'un microprocesseur, et elle est utilisée pour conserver les données des diverses opérations nécessaires à la commande du déplacement ou dans une région de travail.

30 La commande de la reproduction du disque D par l'organe 21 de commande du système est exécutée à la suite d'une demande de reproduction et d'une désignation de position de reproduction provenant de l'ordinateur hôte 2.

35 En d'autres termes, l'ordinateur hôte 2 transmet, avec une commande constituant une demande de reproduction, une

adresse (dans ce cas une adresse physique destinée à la gestion de défauts comme décrit précédemment) comme informations de position de reproduction et de longueur de données. En fonction de ces informations, l'organe 21 commande le processeur 26 afin qu'il exécute la rotation du moteur 16 de broche et l'accès au disque D par le capteur 11 si bien que le fichier de données demandé est lu. Ensuite, une commande ultérieure de l'opération de reproduction est terminée par transmission du fichier de données lu par le capteur 11 et décodé par le décodeur 23 de l'unité 24 d'interface à l'ordinateur hôte 2.

(3) Blocs fonctionnels du système de reproduction

La figure 6 représente une opération de reproduction effectuée par le système décrit en référence à la figure 5, sous forme d'un diagramme synoptique fonctionnel.

L'ordinateur hôte 2 a un logiciel sous forme d'un circuit 6 de pilotage de disque fonctionnant sous la commande d'un système d'exploitation (OS) 7 afin qu'il soit adapté à l'appareil de reproduction de disque 1. Le circuit 6 de pilotage de disque a une fonction 6a de système de fichiers destinée à contenir les informations de gestion de fichier de lecture provenant du disque D chargé dans l'appareil 1, et une fonction 6b de circuit de pilotage destinée à l'exécution de la lecture des données du fichier demandé par le système d'exploitation 7 à partir des données de fichier gérées par la fonction 6a de système de fichiers.

Dans ce mode de réalisation, le circuit de pilotage 6 a une fonction 6c de table de défauts destinée à contenir les informations de gestion de défauts lues sur le disque D et à contenir une table créée d'après les informations de remplacement contenues dans les informations de gestion de défauts, c'est-à-dire une table destinée à contenir les défauts produits pour faciliter la conversion d'adresse d'après les informations de remplacement. Le circuit 6 de pilotage a aussi une fonction 6d de transformation d'adresse destinée à l'utilisation de la table de défauts pour

l'exécution de la conversion d'adresse d'après les informations de remplacement.

L'appareil 1 de reproduction de disque comprend une unité 3 de pilotage de disque composée par exemple d'une
5 tête optique, d'un mécanisme d'asservissement, d'un circuit de décodage, etc., permettant la reproduction réelle des données du disque D. L'unité 3 de pilotage de disque correspond aux éléments à l'exclusion de l'organe 25 de commande du système et de l'unité 24 d'interface dans
10 l'appareil 1 représenté sur la figure 5. L'unité 3 d'entraînement de disque a un organe 4 de commande qui correspond à l'organe 25 de commande du système et à l'unité d'interface 24 représentée sur la figure 5.

Lorsqu'une demande de lecture d'un certain fichier de
15 données est créée par le système d'exploitation 7 dans le système de reproduction composé de l'ordinateur hôte 2 et de l'appareil 1 de reproduction de disque, le circuit 6 de pilotage de disque transmet à l'appareil 1 une commande de lecture (demande de lecture) et des informations de position
20 relatives à l'emplacement auquel la lecture est exécutée.

Dans ce mode de réalisation, les informations de position sont constituées de l'adresse de début d'une plage dans laquelle la lecture est exécutée, et d'une longueur de fichier de données (longueur des données). L'adresse de
25 début qui doit être transmise est constituée par une ou plusieurs adresses physiques PBA# et une longueur de données LG# obtenues par transformation de l'adresse logique LBA et de la longueur des données LG en fonction de la gestion du fichier de données provenant du disque D par l'ordinateur
30 hôte 2.

L'organe 4 de commande de l'appareil 1 reçoit la commande de lecture de l'ordinateur hôte 2 et l'adresse et la longueur des données comme informations de position de lecture, si bien qu'il provoque l'exécution par l'unité 3 de
35 la lecture en fonction des informations reçues de position de lecture. Cependant, l'organe 4 de commande traite l'adresse reçue comme une adresse logique, de la même

manière que dans le cas de la réponse classique à un disque DVD-ROM. En d'autres termes, indépendamment du fait que le disque chargé est un disque DVD-RAM, l'organe 4 de commande traite les informations transmises composées des adresses physiques PBA# et de la longueur de données LG# comme une
5 adresse logique et une longueur de données, et obtient donc une adresse physique à laquelle la lecture réelle du disque D est exécutée à l'aide d'une fonction 4a d'addition de décalage qui ajoute un décalage à l'adresse logique.

10 La commande de reproduction des données est exécutée d'après l'adresse physique et la longueur de données LG# qui sont obtenues.

En d'autres termes, dans ce mode de réalisation, la transmission d'adresse d'après la condition de gestion de défauts, nécessaire pour un support à disque DVD-RAM, est
15 exécutée dans le circuit 6 de pilotage de l'ordinateur hôte 2. Une instruction de reproduction transmise à l'appareil 1 est émise avec une transformation d'adresse qui convient à la gestion de défauts exécutée.

20 Ainsi, l'appareil 1 de reproduction de disque nécessite simplement l'exécution de l'addition d'un décalage à l'adresse transmise avec la demande de lecture indépendamment du fait que le disque D est un support de disque DVD-ROM ou DVD-RAM.

25 On décrit l'invention dans la suite dans ce mode de réalisation comme cas dans lequel l'appareil 1 de reproduction exécute l'addition d'un décalage de la manière décrite précédemment. Cependant, le système de reproduction peut aussi avoir une structure dans laquelle l'organe de
30 commande 4 de l'appareil 1 utilise une adresse transmise comme adresse réelle de lecture pour l'exécution de l'accès permettant la reproduction.

(4) Fonctionnement initial

35 Le fonctionnement initial pour la reproduction dans le système de reproduction est maintenant décrit comme exemple particulier en référence à l'ordinogramme de la figure 7.

Ce fonctionnement initial est une opération de l'ordinateur hôte 2 qui est exécutée lorsque le disque D est chargé dans l'appareil 1 ou lorsque l'ordinateur 2 est activé alors que le disque D est chargé dans l'appareil 1.

5 Au pas F101, l'ordinateur 2 reconnaît initialement le type du disque D chargé dans l'appareil 1, en d'autres termes si le disque est du type DVD-ROM ou DVD-RAM. Dans le cas d'une connexion SCSI ou ATAPI décrite dans ce mode de réalisation, l'ordinateur 2 peut déterminer le type du
10 disque D d'après l'information du type de support qui constitue un paramètre d'une commande de détection de mode.

Lorsque le disque D est un disque DVD-ROM, aucun traitement initial particulier n'est nécessaire, si bien que le fonctionnement initial se termine au pas F102.

15 Lorsque le disque D est un disque DVD-RAM, l'ordinateur hôte 2 passe du pas F102 au pas F103 pour exécuter les étapes liées à la gestion de défauts incorporée au fonctionnement initial.

20 Au pas F103, l'ordinateur hôte 2 utilise une commande particulière pour commander à l'appareil 1 de reproduction de lire les zones de gestion de défauts DMA sur le disque D. Plus précisément, l'ordinateur hôte 2 commande à l'appareil 1 de reproduire les informations de gestion de défauts sous forme de la structure de définition du disque DDS, de la
25 liste primaire de défauts PDL et de la liste secondaire de défauts SDL, et provoque ainsi l'émission par l'appareil 1 des informations reproduites de gestion de défauts à l'ordinateur hôte 2. Ce dernier reçoit les informations transmises de gestion de défauts dans une région de mémoire
30 destinée à être utilisée par le circuit 6 de pilotage de dispositif.

35 La plage normale d'accès sur le disque D se trouve dans la zone de l'utilisateur alors que les zones de gestion de défauts (DMA) se trouvent à l'extérieur de la zone d'utilisateur.

Ainsi, pour que l'ordinateur hôte 2 puisse lire les informations dans une zone DMA de gestion de défauts sur le

disque DVD-RAM constituant le disque D, la plage d'adresse logique LBA relative à la demande de lecture doit être étendue de la dimension des zones de gestion de défauts qui se trouvent avant et après la zone d'utilisateur. Ainsi, selon une norme proposée pour le disque DVD-RAM, la plage d'adresses logiques LBA est étendue avant et après la zone d'utilisateur de 60h.

Après que les informations de gestion de défauts ont été lues sur le disque D, au pas F104, une région nécessaire de mémoire est réservée d'après le nombre de défauts enregistrés dans la liste primaire PDL et la liste secondaire SDL. Au pas F105, une table de défauts destinée à transformer l'adresse logique LBA en adresse physique PBA# est créée d'après la liste primaire PDL et la liste secondaire SDL des défauts.

L'adresse physique PBA# est une adresse qui correspond à une position de remplacement physique d'après l'état de gestion de défauts et constitue une adresse à laquelle n'a pas été ajouté un décalage pour la transformation de l'adresse logique en adresse physique.

Ainsi, l'appareil 1 ajoute le décalage à l'adresse physique PBA#, si bien qu'une position réelle de lecture physique peut être représentée par la somme.

Comme décrit précédemment, au pas F105, une table de défauts ayant une addition de décalage peut être créée. Dans ce cas, l'appareil 1 doit simplement exécuter une commande d'adresse analogue à celle qui est réalisée lorsque le disque DVD-ROM est chargé.

Lorsque la table de défauts est créée et la fonction 6c de table de défauts du circuit 6 de pilotage est activée, le fonctionnement initial se termine. Ensuite, lorsqu'une opération de reproduction sur le disque D qui est un disque DVD-RAM est demandée, la fonction 6d de transformation d'adresse met en oeuvre la fonction 6c de table de défauts pour effectuer la transformation d'adresse, et la fonction 6b du circuit de pilotage utilise l'adresse transformée PBA#

et la longueur des données LG# pour émettre une demande de lecture pour l'appareil 1 de reproduction de disque.

(5) Opération de reproduction

La figure 8 représente une opération dans le cas où une demande de lecture est créée par le système d'exploitation 7 après la fin du fonctionnement initial.

Lorsqu'une demande de lecture d'un fichier nécessaire de données est créée par le système d'exploitation 7, le traitement passe du pas F201 au pas F202. A ce moment, la gestion de fichier par la fonction 6a crée l'adresse logique LBA et la longueur de données LG du fichier de données qui est nécessaire.

Dans ce cas, la fonction 6d de transformation d'adresse utilise la fonction 6c de table de défauts pour transformer l'adresse logique LBA et la longueur de données LG en un ou plusieurs éléments d'informations de position, c'est-à-dire l'adresse physique PBA# et la longueur de données LG#.

Différents types d'opérations nécessaires sont exécutés pour l'opération précitée de transformation d'adresse, et on considère les trois suivants : le cas dans lequel les données à lire ne comprennent pas de bloc défectueux, le cas dans lequel le fichier de données à lire contient un bloc défectueux enregistré dans la liste primaire PDL de défauts, et le cas dans lequel le fichier de données à lire contient un bloc défectueux enregistré dans la liste secondaire de défauts SDL.

En réalité, il peut exister divers cas tels que le cas dans lequel le fichier de données à lire comprend plusieurs blocs défectueux enregistrés dans la liste primaire PDL, le cas dans lequel le fichier à lire contient plusieurs blocs défectueux enregistrés dans la liste secondaire SDL, et le cas dans lequel le fichier de données à lire contient à la fois un bloc défectueux enregistré dans la liste primaire PDL et un bloc défectueux enregistré dans la liste secondaire SDL. Suivant le type du bloc défectueux, la transformation des informations de position (transformation

d'adresse et de longueur de données) est exécutée de la manière décrite dans la suite.

Initialement, lorsqu'il est déterminé que les sections de fichier de données à lire ne comprennent pas de bloc défectueux en référence aux informations de gestion de défauts, la transformation réelle d'adresse et de longueur de données n'est pas exécutée.

Par exemple, lorsqu'une demande de lecture dans laquelle une adresse logique $LBA = 16W$ et une longueur de données $LG = 4$ est créée, il est demandé que les fichiers de données des quatre blocs ayant les adresses logiques $16W$, $16W+1$, $16W+2$ et $16W+3$ soient reproduits. Cependant, s'il est confirmé, d'après les informations de gestion de défauts (ou de la table de défauts) conservées dans la fonction 6c, qu'aucun bloc défectueux n'existe dans les zones réelles d'enregistrement sur le disque D correspondant aux quatre blocs, la fonction 6a de transformation d'adresse ne nécessite pas l'exécution particulière de la transformation d'adresse d'après la condition de défauts, et transfère à la fonction 6b du circuit de pilotage les valeurs dans lesquelles l'adresse logique $LBA = 16W$ et la longueur de données $LG = 4$ constituent les valeurs des adresses physiques $PBA\# = 16$ et de la longueur des données $LG\# = 4$.

Après la fin du traitement précité du pas F202, la fonction 6b exécute la commande de lecture dans l'appareil 1 au pas F203. En d'autres termes, elle transmet une commande de demande de lecture et des informations de position de lecture avec une adresse égale à $16W$ et une longueur de données égale à 4.

A la suite de la commande de lecture transmise au pas F203, l'appareil 1 de reproduction de disque reconnaît l'adresse transmise (adresse physique $PBA\#$) comme adresse à laquelle aucun décalage n'est ajouté, c'est-à-dire une adresse logique, et l'organe 4 de commande utilise la fonction d'addition de décalage 4a pour ajouter une valeur de décalage à l'adresse logique pour former une adresse physique réelle PBA . L'organe 4 de commande indique à

l'unité 3 d'entraînement de disque d'exécuter une opération de reproduction dans les sections représentées par la longueur de données LG (= LG#) depuis l'adresse physique PBA, et transmet les fichiers de données reproduits à l'ordinateur hôte 2.

En outre, lorsqu'il est confirmé, en référence aux informations de gestion de défauts, que les sections de fichier de données à lire d'après la demande provenant du système d'exploitation 7 contiennent un bloc défectueux enregistré dans la liste primaire PDL, la transformation d'adresse correspondant à ce cas, c'est-à-dire la transformation d'adresse par glissement, est exécutée au pas F202.

On décrit maintenant la transformation d'adresse en référence à la figure 9.

Par exemple, lorsqu'une demande de lecture dans laquelle l'adresse logique LBA = $16X-2$ et une longueur de données LG = 4 est créée, il est demandé que les fichiers de données des quatre blocs ayant les adresses $16X-2$, $16X-1$, $16X$ et $16X+1$ soient reproduits comme indiqué par l'espace LBA de la figure 9.

Cependant, si le bloc d'enregistrement ayant l'adresse physique qui correspond au bloc ayant l'adresse logique $16X$ (correspondant à l'adresse physique $16Y$ dans l'espace PBA) est enregistré dans la liste primaire PDL de défauts, la position de lecture liée à la demande de lecture ayant l'adresse logique LBA = $16X-2$ et la longueur de données LG = 4 indique qu'on demande la reproduction des fichiers de données des quatre blocs $16Y-2$, $16Y-1$, $16Y+1$ et $16Y+2$, comme indiqué sur la figure 9, car les blocs défectueux dans lesquels un glissement est réalisé doivent être enregistrés dans la liste primaire PDL.

En d'autres termes, la fonction 6d de transformation d'adresse utilise la fonction 6c de la table de défauts pour transformer les informations de position de lecture ayant l'adresse logique LBA = $16X-2$ et la longueur de données LG = 4 en informations de position représentant les adresses

physiques 16Y-2, 16Y-1, 16Y+1 et 16Y+2. Plus précisément, deux groupes de sections sont formés avant et après l'adresse physique 16Y. Ainsi, les deux groupes de sections sont transformés en deux éléments d'informations de position : les informations comprenant PBA#1 = 16Y-2 et une longueur de données LG#1 = 2, et les informations ayant l'adresse physique PBA#2 = 16Y+1 et la longueur des données LG#2 = 2, transférées à la fonction 6b du circuit de pilotage.

10 Après la fin de la transformation d'adresse précitée du pas F202, la fonction 6b exécute la commande de lecture de l'appareil 1 au pas F203, si bien qu'elle transmet une commande de demande de lecture et les valeurs suivantes comme informations de position de lecture : (adresse = 16Y-2
15 et longueur = 2) et (adresse = 16Y+1 et longueur = 2).

 A la suite de la commande de lecture exécutée au pas F203, l'appareil 1 de reproduction de disque reconnaît l'adresse transmise (adresses physiques PBA#1 et PBA#2) comme adresses auxquelles aucun décalage n'est ajouté,
20 c'est-à-dire comme adresses logiques. L'organe 4 de commande utilise la fonction 4a d'addition de décalage pour ajouter les valeurs de décalage aux adresses logiques avec formation des adresses physiques réelles PBA1 et PBA2. L'organe 4 de commande indique à l'unité 3 d'entraînement de disque
25 d'exécuter une série d'opérations comprenant une opération de reproduction des sections de deux blocs représentées par la longueur LG (LG#1 = 2) à partir de l'adresse physique PBA1 et une opération de reproduction de sections de deux blocs représentées par la longueur LG (LG#2 = 2) depuis
30 l'adresse physique PBA2, si bien que la reproduction est exécutée et les fichiers de données reproduits sont transmis à l'ordinateur hôte 2. L'opération termine la reproduction du fichier de données des sections demandées par le système d'exploitation 7.

35 En outre, lorsque les sections du fichier de données pour lequel le système d'exploitation 7 a créé une demande de lecture comprennent un bloc défectueux enregistré dans la

liste secondaire SDL en référence aux informations de gestion de défauts, la transformation d'adresse dans ce cas est réalisée au pas F202 et, dans ce cas, la transformation d'adresse est réalisée par remplacement linéaire.

5 On décrit maintenant, en référence à la figure 10, cette transformation d'adresse.

10 Par exemple, lorsqu'une demande de lecture ayant l'adresse logique $LBA = 16X-2$ et la longueur $LG = 4$ est créée, il est demandé, comme indiqué par l'espace LBA de la figure 10, que les fichiers de données des quatre blocs ayant les adresses logiques $16X-2$, $16X-1$, $16X$ et $16X+1$ soient reproduits.

15 Cependant, si le bloc d'enregistrement ayant l'adresse physique correspondant à l'adresse logique $16X$ (correspondant à l'adresse physique $16Y$ dans l'espace PBA représenté sur la figure 10) est enregistré dans la liste secondaire SDL de défauts, la position de lecture ayant l'adresse logique $LBA = 16X-2$ et la longueur $LG = 4$ pour cette demande de lecture indique, comme représenté sur la figure 10, que
20 les fichiers de données de quatre blocs soient reproduits sous forme de deux blocs de la zone de données (adresses $16Y-2$ et $16Y-1$), d'un bloc de zone de remplacement (adresse physique Z), et d'un bloc de zone de données (adresse $16Y+1$), car les adresses du bloc défectueux et du bloc de
25 remplacement qui doivent être traitées par remplacement linéaire sont enregistrées dans la liste secondaire de défauts SDL.

30 Ainsi, la fonction 6d de transformation d'adresse utilise la fonction 6c de table de défauts pour transformer les informations de position de lecture ayant l'adresse logique $LBA = 16X-2$ et la longueur $LG = 4$ en informations de position représentant les adresses physiques $16Y-2$, $16Y-1$, Z et $16Y+1$. Plus précisément, comme la partie à lire est séparée en trois sections, la fonction 6d de transformation
35 d'adresse transforme l'information de position de lecture en trois éléments d'informations de position : les informations de position ayant l'adresse physique $PBA\#1 = 16Y-2$ et la

longueur $LG\#1 = 2$, les informations de position ayant l'adresse physique $PBA\#2 = 2$ et la longueur $LG\#2 = 1$, et les informations de position ayant l'adresse physique $PBA\#3 = 16Y+1$ et la longueur $LG\#3 = 1$. Les éléments
5 d'informations transformées sont transférés à la fonction 6b du circuit de pilotage.

Après que la transformation précitée a été exécutée au pas F202, la fonction 6b du circuit de pilotage exécute la commande de lecture de l'appareil 1 de reproduction, en
10 transmettent ainsi une commande de demande de lecture et les valeurs suivantes sont utilisées comme informations de position de lecture : (adresse = $16Y-2$, longueur de données $LG = 2$), (adresse = Z , longueur de données $LG = 1$), (adresse = $16Y+1$, longueur de données $LG = 1$).

15 A la suite de la commande de lecture exécutée au pas F203, l'appareil 1 de reproduction de disque reconnaît les adresses transmises, qui sont les adresses physiques $PBA\#1$, $PBA\#2$ et $PBA\#3$, comme adresses auxquelles aucun décalage n'est ajouté, c'est-à-dire comme adresses logiques. L'organe
20 4 de commande utilise la fonction 4a d'addition de décalage pour ajouter des décalages aux adresses logiques et pour former des adresses physiques réelles $PBA1$, $PBA2$ et $PBA3$. L'organe 4 de commande indique à l'unité 3 d'entraînement de disque d'exécuter une série d'opérations comprenant une
25 opération de reproduction de sections de deux blocs représentées par la longueur LG ($LG\#1 = 2$) depuis l'adresse physique $PBA1$, et une opération de reproduction d'une section d'un bloc représentée par la longueur LG ($LG\#2 = 1$) depuis l'adresse physique $PBA2$, et une opération de repro-
30 duction d'une section représentée par la longueur LG ($LG\#3 = 1$), si bien que la reproduction est effectuée et les fichiers de données reproduits sont transmis à l'ordinateur hôte 2. La reproduction du fichier de données, dans les sections demandées par le système d'exploitation 7, est
35 alors terminée.

Le traitement précédent permet à l'appareil de reproduction de disque 1 de travailler d'une manière telle que,

lorsqu'une demande de lecture est créée par l'ordinateur hôte 2, l'appareil 1 ajoute simplement des décalages aux adresses transmises et exécute l'opération de reproduction en fonction des sommes.

5 En d'autres termes, l'appareil 1 de reproduction de disque a la fonction d'exécution d'une opération de reproduction dans les zones de gestion de défauts DMA d'après une commande particulière provenant de l'ordinateur hôte 2 avant la transmission des données reproduites à l'ordinateur 2 ;
10 en d'autres termes, l'appareil 1 de reproduction a un petit logiciel destiné à répondre à une commande particulière, si bien que l'appareil 1 peut gérer un support de disque DVD-RAM comme lors de la reproduction ordinaire des fonctions presque classiques adaptées au seul disque
15 DVD-ROM, surtout sans utilisation de microinstructions très importantes pour la gestion des défauts.

 En outre, le circuit 6 de pilotage de dispositif incorporé à l'ordinateur hôte 2 effectue la gestion des défauts dont le rendement est élevé car des régions de
20 mémoire peuvent être réservées d'après le nombre de défauts dans l'ordinateur hôte 2. En d'autres termes, lorsque l'appareil 1 effectue la gestion des défauts, il doit avoir une capacité de mémorisation permettant le nombre maximal de défauts qui peut être géré par les zones de gestion de
25 défauts DMA à partir du support de disque DVD-RAM et qui est réglé à une valeur bien supérieure au nombre de défauts créés habituellement. Cependant, lorsque l'ordinateur hôte 2 effectue la gestion des défauts, la région de mémorisation peut être réservée d'après le nombre de défauts lus sur le
30 support et enregistrés en réalité. Par exemple, même si cent blocs défectueux sont enregistrés dans la liste primaire PDL de défauts et cent blocs défectueux sont enregistrés dans la liste secondaire SDL de défauts, une capacité de mémorisation d'un kilooctet environ suffit, et aucun
35 gaspillage n'est dû à l'utilisation d'une mémoire dans l'ordinateur hôte 2 (c'est-à-dire l'utilisation de la mémoire de l'ensemble du système).

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art aux systèmes, appareils et procédés qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemple non limitatif sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système de reproduction comprenant un appareil hôte (2) et un appareil (1) de reproduction destiné à l'exécution d'une opération de reproduction sur un support prédéterminé d'enregistrement, les deux appareils étant connectés afin qu'ils communiquent mutuellement, caractérisé en ce que :
- 5 l'appareil (1) de reproduction comprend :
- un dispositif de reproduction destiné à lire des données sur le support prédéterminé d'enregistrement, et
- 10 un dispositif de commande de reproduction destiné à provoquer la lecture, par le dispositif de reproduction, d'informations de gestion de défauts enregistrées dans le support d'enregistrement en fonction d'une commande provenant de l'appareil hôte (2) avant transmission des informations reproduites de gestion de défauts à l'appareil hôte (2), et à provoquer l'exécution, par le dispositif de reproduction, d'une opération de reproduction en fonction à la fois d'une demande de lecture et d'informations de position de lecture provenant de l'appareil hôte (2) avant la
- 15 transmission des données reproduites à l'appareil hôte (2), et
- 20 l'appareil hôte (2) comprend :
- un dispositif de gestion de défauts destiné à contenir les informations de gestion de défauts transmises par l'appareil (1) de reproduction, et
- 25 un dispositif de demande de reproduction destiné à commander l'appareil (1) de reproduction afin qu'il lise les informations de gestion de défauts portées par le support prédéterminé d'enregistrement chargé dans l'appareil (1) de reproduction, et à transformer les informations créées de position de lecture logique en informations de position de lecture adaptées à l'état de gestion de défauts du support d'enregistrement prédéterminé en référence aux informations de gestion de défauts conservées dans le dispositif de
- 30 gestion de défauts avant transmission des informations transformées de position de lecture avec une demande de
- 35

lecture lorsque l'appareil hôte (2) provoque l'exécution de la lecture des données par l'appareil (1) de reproduction.

2. Système de reproduction selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de commande de reproduction détermine si les informations de gestion de défauts sont enregistrées sur le support prédéterminé d'enregistrement ou non, et lorsqu'il détermine que les informations de gestion de défauts sont enregistrées, le dispositif de commande de reproduction transmet les informations de gestion de défauts à l'appareil hôte (2) en fonction d'une commande provenant du dispositif de demande de reproduction.

3. Système de reproduction selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de commande de reproduction détermine si le type du support prédéterminé d'enregistrement est réinscriptible ou est utilisé uniquement pour une lecture et, lorsqu'il détermine que le type du support prédéterminé d'enregistrement est réinscriptible, le dispositif de commande de reproduction transmet les informations de gestion de défauts à l'appareil hôte (2) à la suite d'une commande provenant du dispositif de demande de reproduction.

4. Appareil de reproduction destiné à l'exécution d'une opération de reproduction à partir d'un support prédéterminé d'enregistrement, l'appareil (1) de reproduction étant connecté à un appareil hôte (2) afin que les appareils communiquent, l'appareil (1) de reproduction étant caractérisé en ce qu'il comprend :

un dispositif de reproduction destiné à exécuter une opération de lecture de données sur le support prédéterminé d'enregistrement, et

un dispositif de commande de reproduction destiné à provoquer l'exécution, par le dispositif de reproduction, de la lecture d'informations de gestion de défauts portées par le support prédéterminé d'enregistrement à la suite d'une commande provenant de l'appareil hôte (2) avant la transmission des informations reproduites de gestion de défauts à l'appareil hôte (2), et à provoquer l'exécution, par le

dispositif de reproduction, d'une opération de reproduction en fonction d'une demande de lecture et d'informations de position de lecture à partir de l'appareil hôte (2) avant la transmission des données reproduites à l'appareil hôte (2).

5 5. Appareil de reproduction selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif de commande de reproduction détermine si des informations de gestion de défauts sont enregistrées sur le support prédéterminé d'enregistrement ou non et, lors de la détermination du fait que des
10 informations de gestion de défauts sont enregistrées, le dispositif de commande de reproduction transmet les informations de gestion de défauts à l'appareil hôte (2) en fonction de la demande de lecture provenant de l'appareil hôte (2).

15 6. Appareil de reproduction selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif de commande de reproduction détermine si le type de support prédéterminé d'enregistrement est réinscriptible ou n'est utilisé que pour une reproduction et, lorsqu'il détermine que le type du
20 support prédéterminé d'enregistrement est réinscriptible, le dispositif de commande de reproduction transmet les informations de gestion de défauts à l'appareil hôte (2) en fonction de la demande de lecture provenant de l'appareil hôte (2).

25 7. Procédé de reproduction utilisé dans un système de reproduction comprenant un appareil hôte (2) et un appareil (1) de reproduction tous deux connectés afin qu'ils communiquent mutuellement pour l'exécution d'une opération de reproduction de données à partir d'un support prédéterminé
30 d'enregistrement, les deux appareils étant connectés afin qu'ils communiquent l'un avec l'autre, le procédé de reproduction étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

la transmission d'informations de gestion de défauts
35 de lecture du support prédéterminé d'enregistrement chargé dans l'appareil (1) de reproduction à l'appareil hôte (2),

la transformation des informations logiques créées de position de lecture comme position de lecture d'informations de position de lecture adaptées à l'état de gestion de défauts du support prédéterminé d'enregistrement d'après les informations de gestion de défauts transmises à l'appareil hôte (2), et

la demande de reproduction, par l'appareil (1) de reproduction, des données du support prédéterminé d'enregistrement chargé dans l'appareil (1) de reproduction.

10 8. Procédé de reproduction selon la revendication 7, caractérisé en ce que le procédé comprend l'étape supplémentaire de conservation des informations de position de lecture obtenues par transformation des informations logiques créées de position de lecture comme emplacement à lire suivant l'état de gestion des défauts du support prédéterminé d'enregistrement avant l'étape de demande de reproduction des données par l'appareil (1) de reproduction.

FIG. 1
TECHNIQUE ANTERIEURE

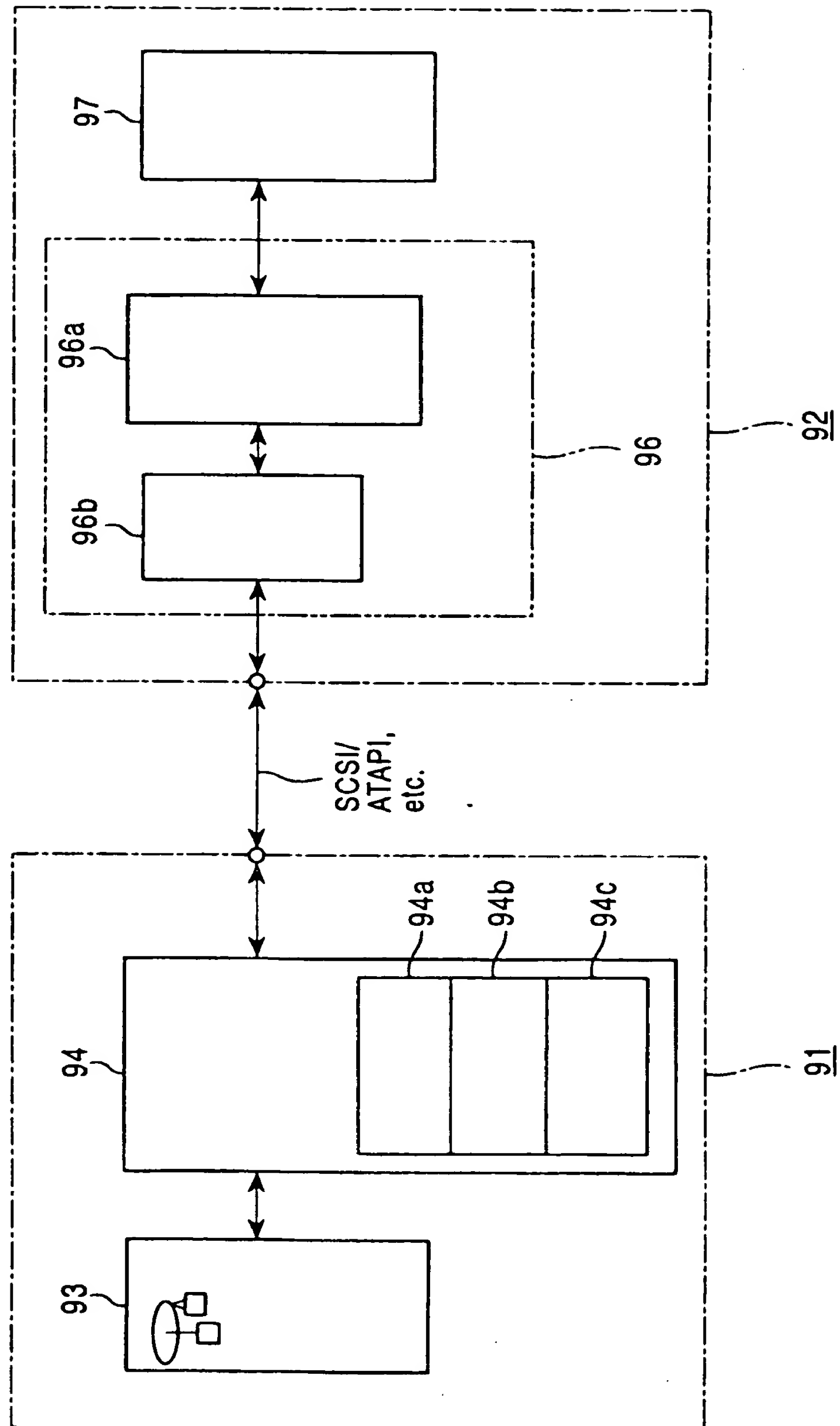


FIG. 2

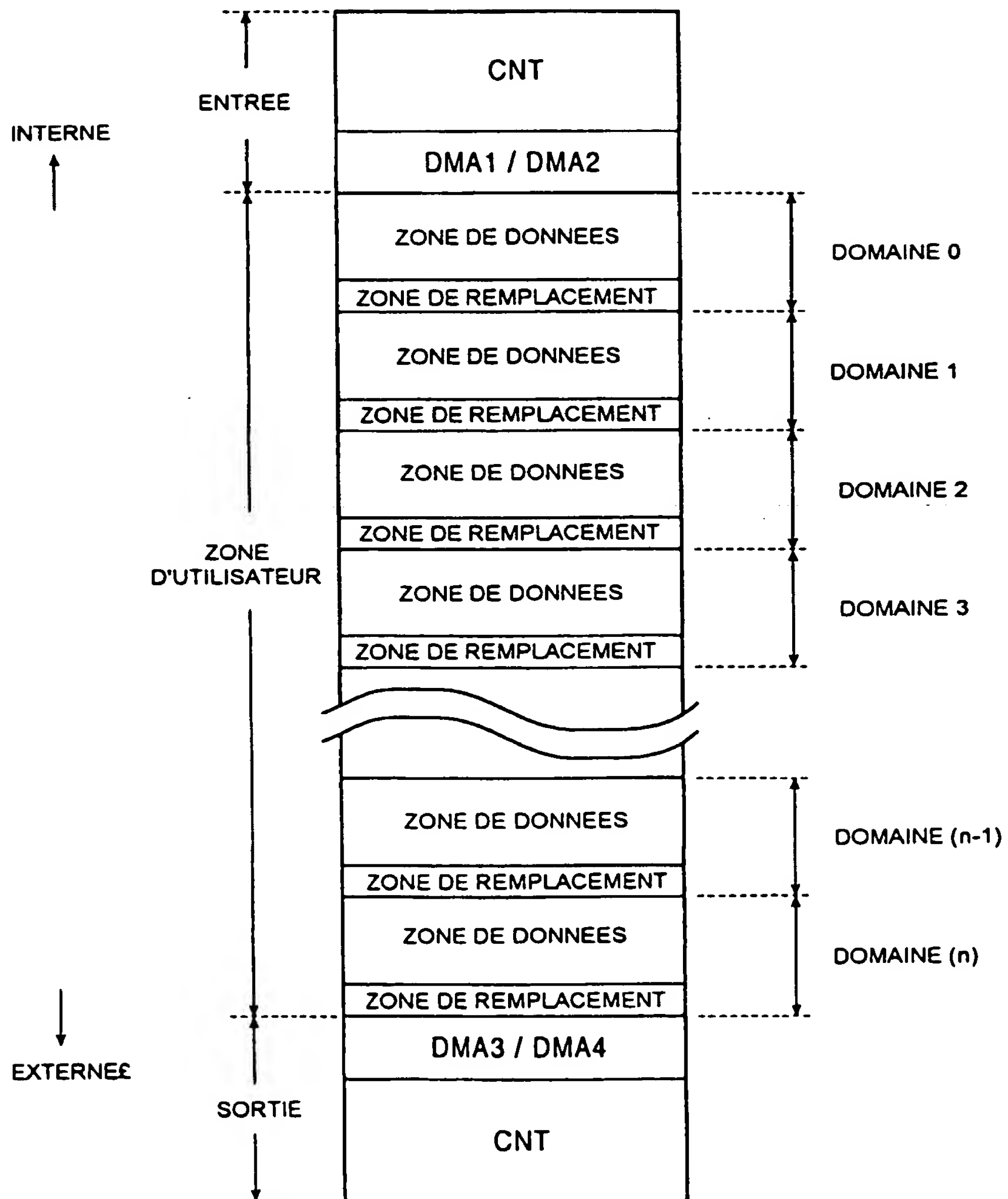
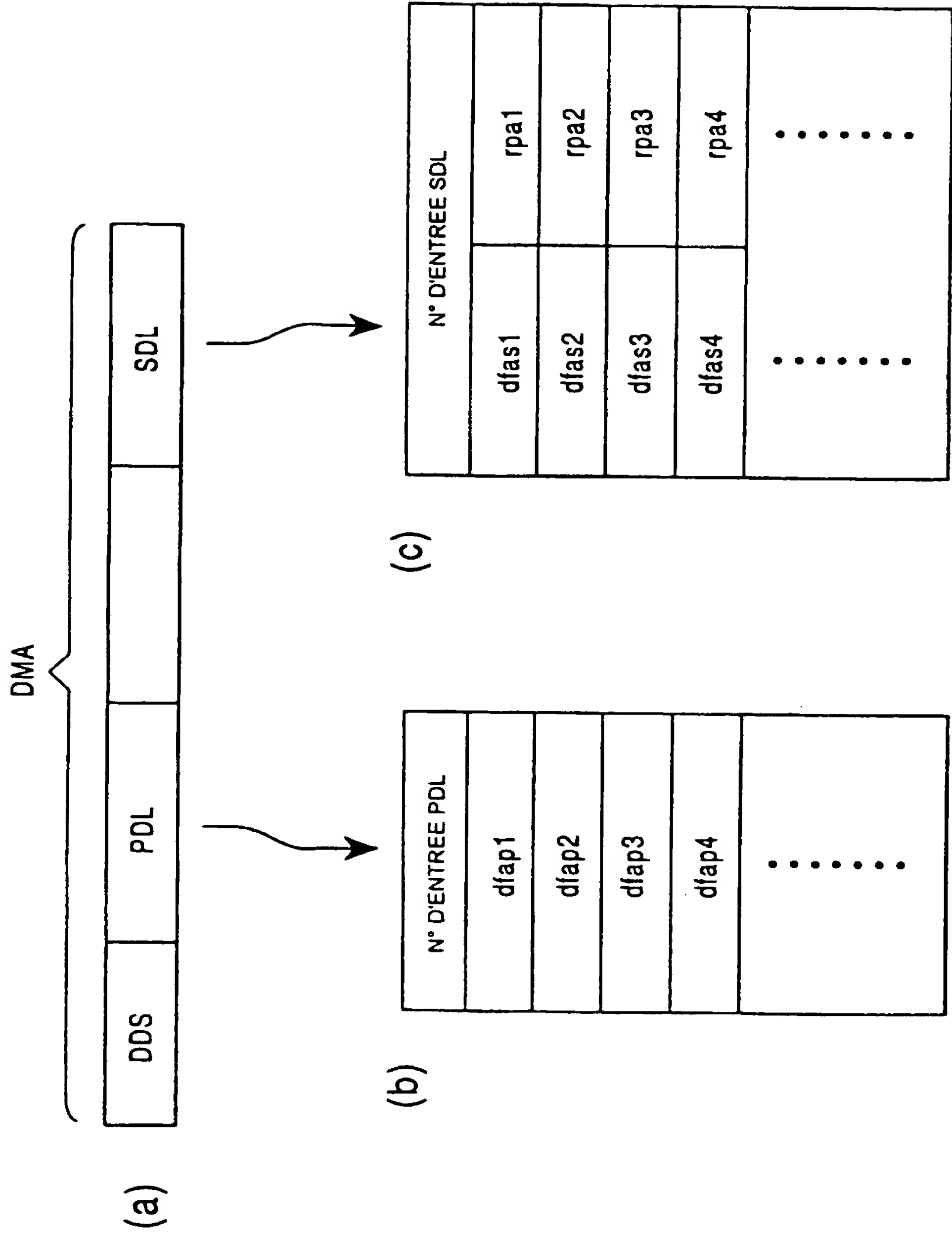


FIG. 3



4 / 10

FIG. 4A

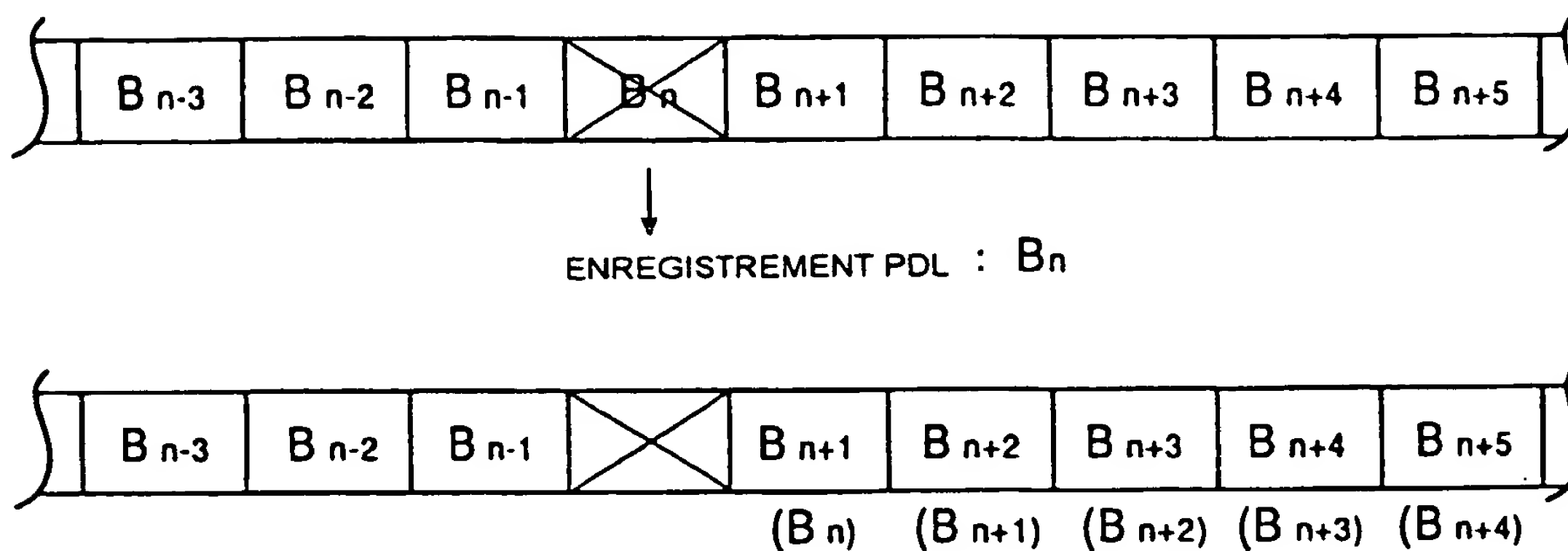


FIG. 4B

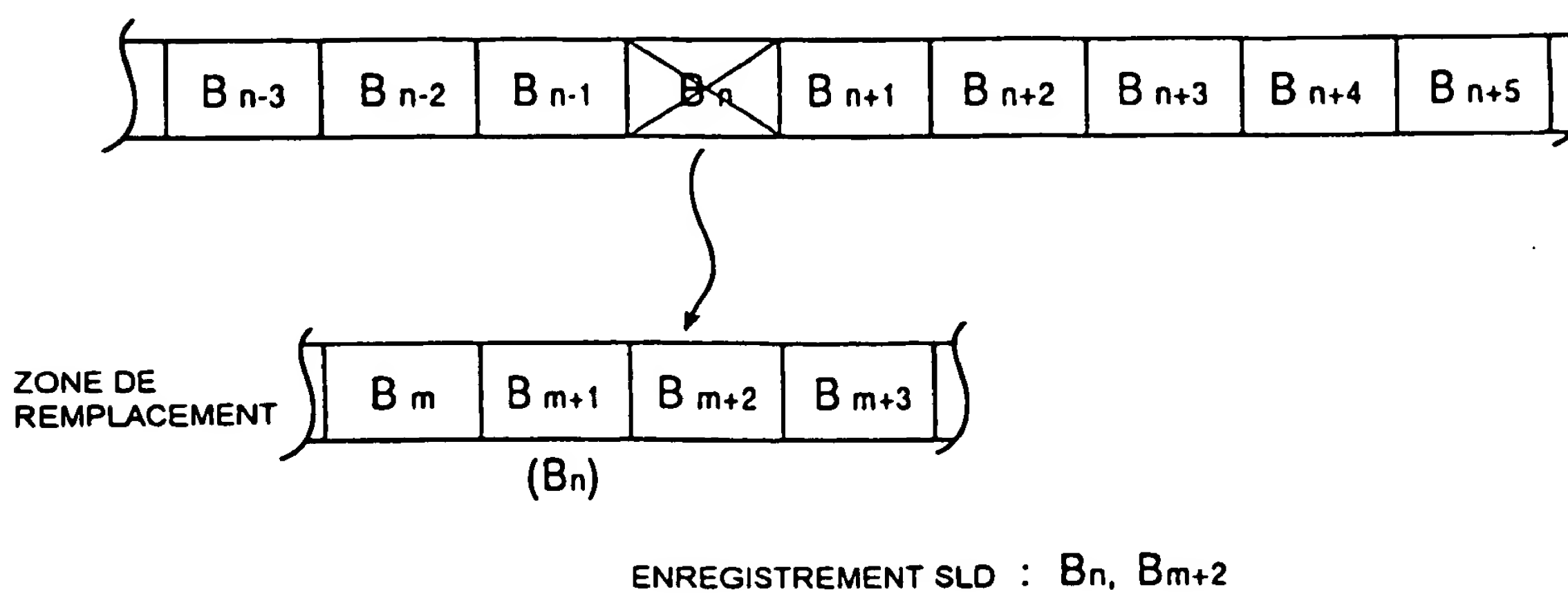


FIG. 5

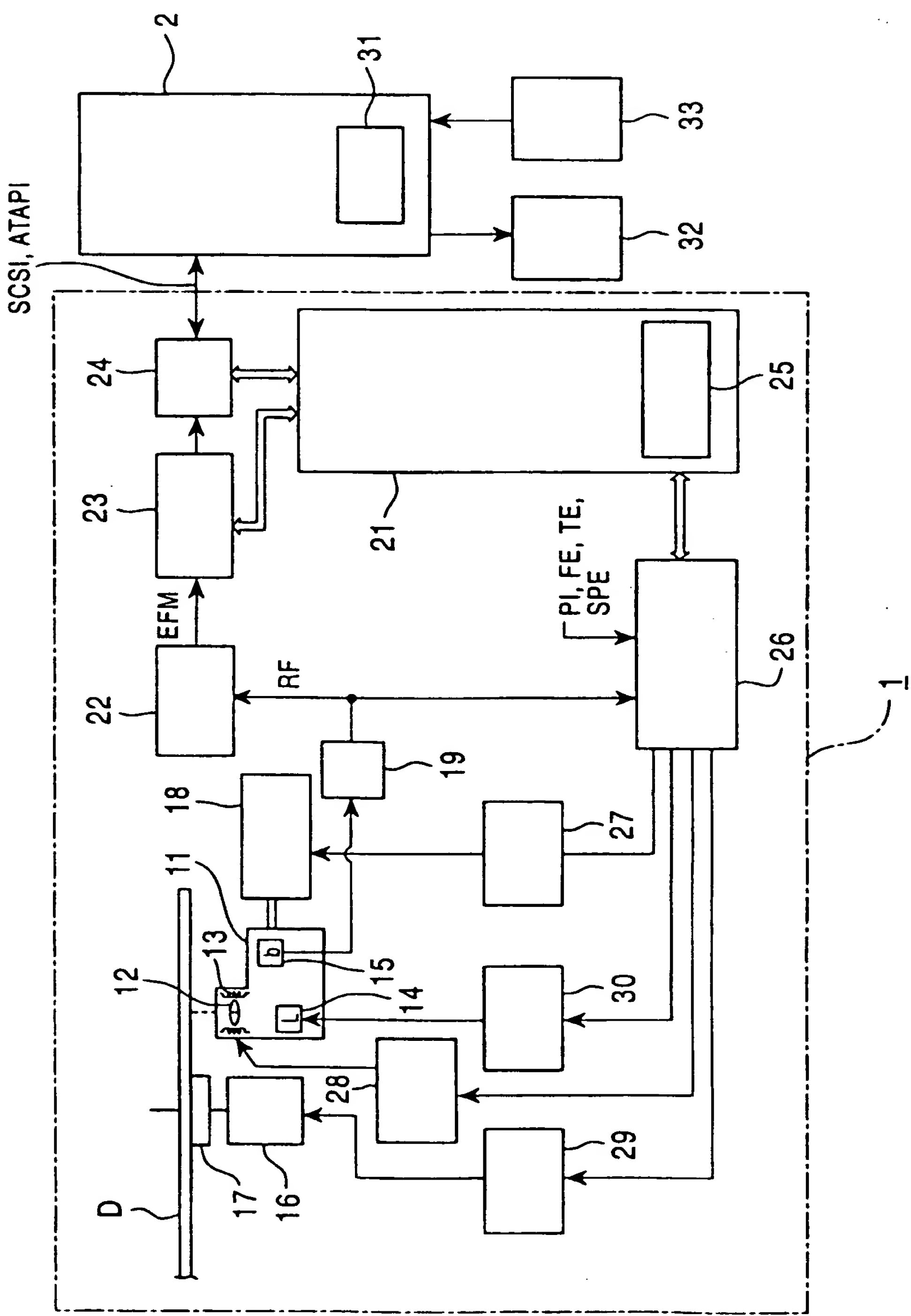


FIG. 6

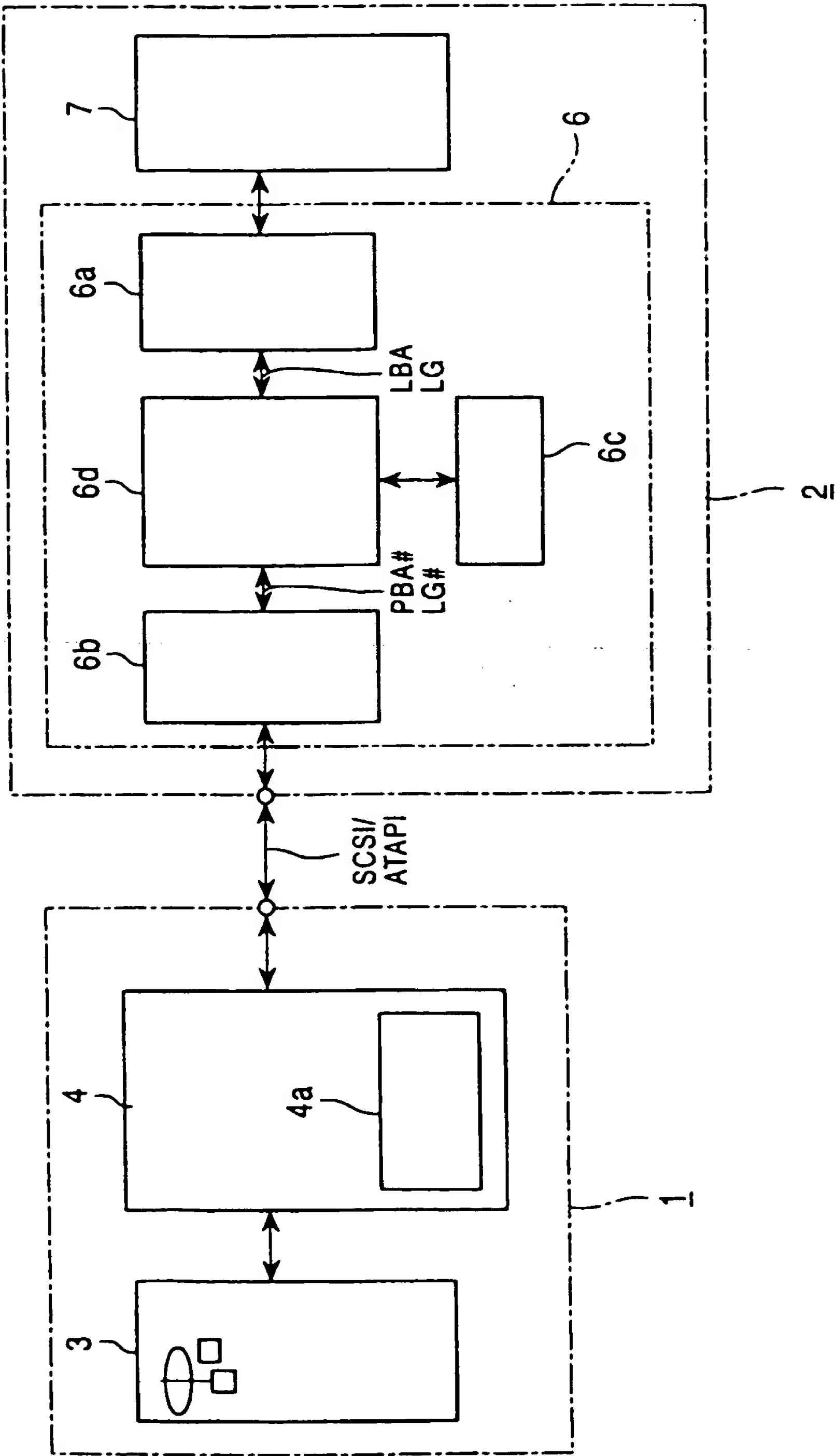


FIG. 7

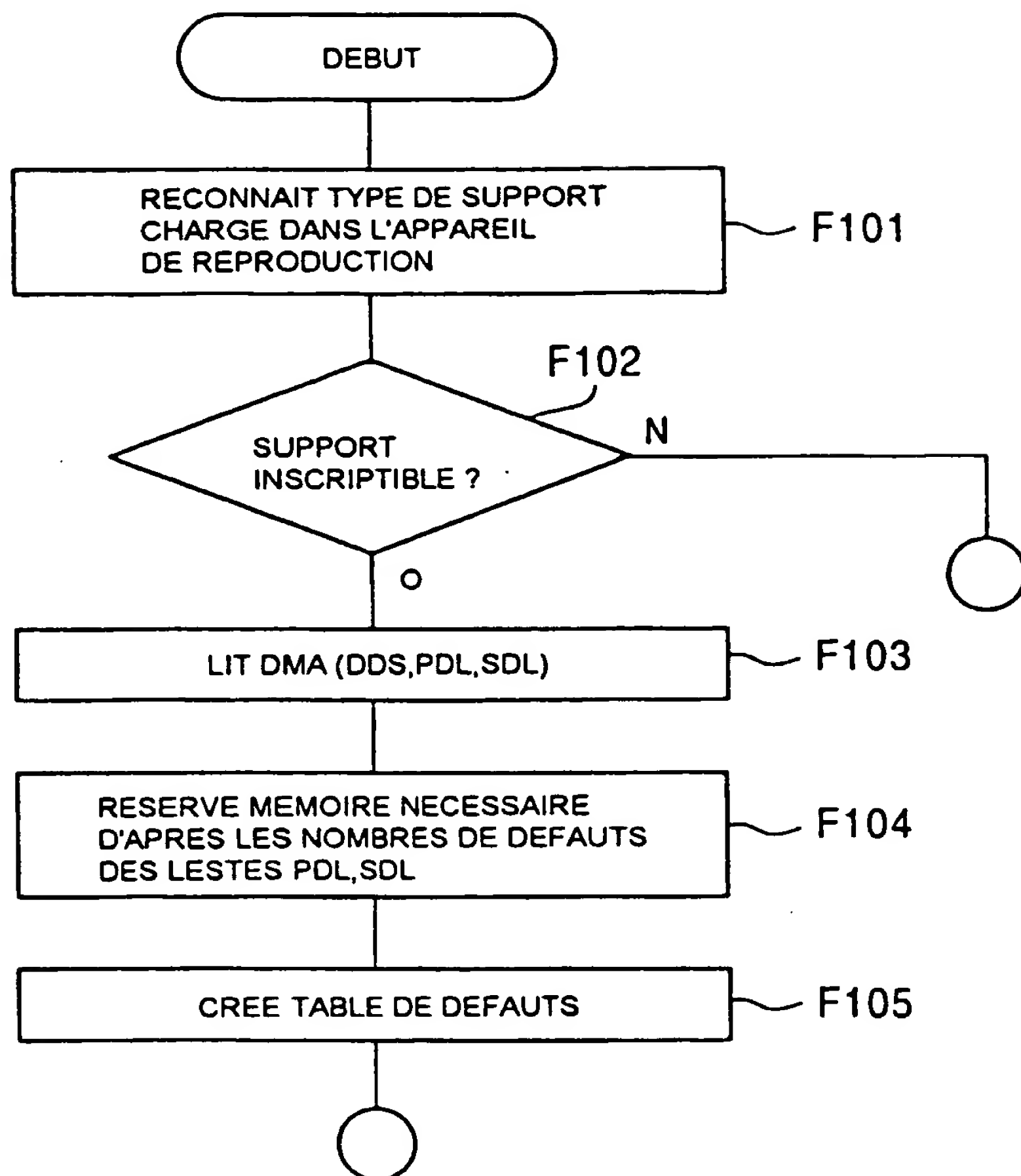


FIG. 8

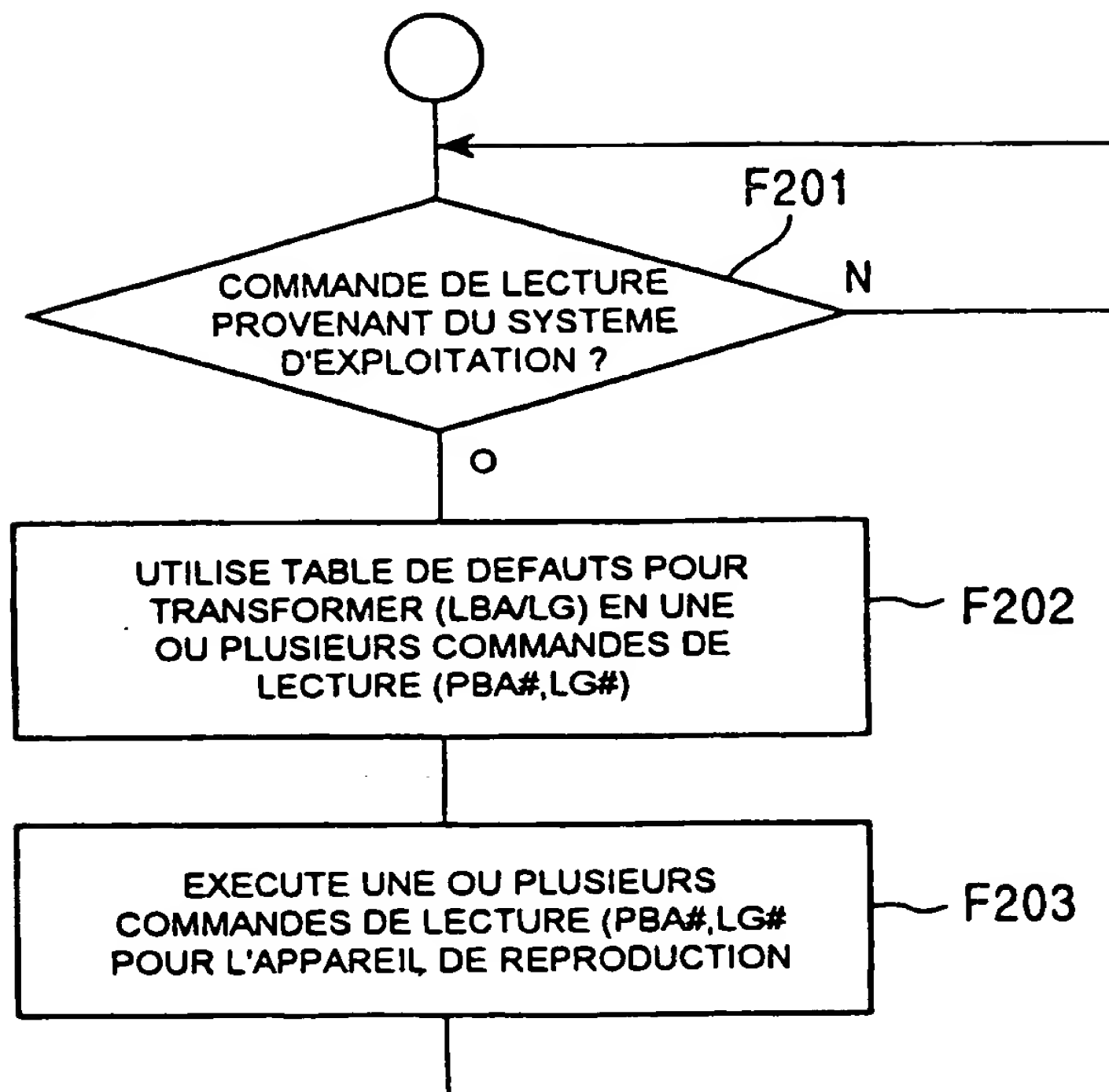
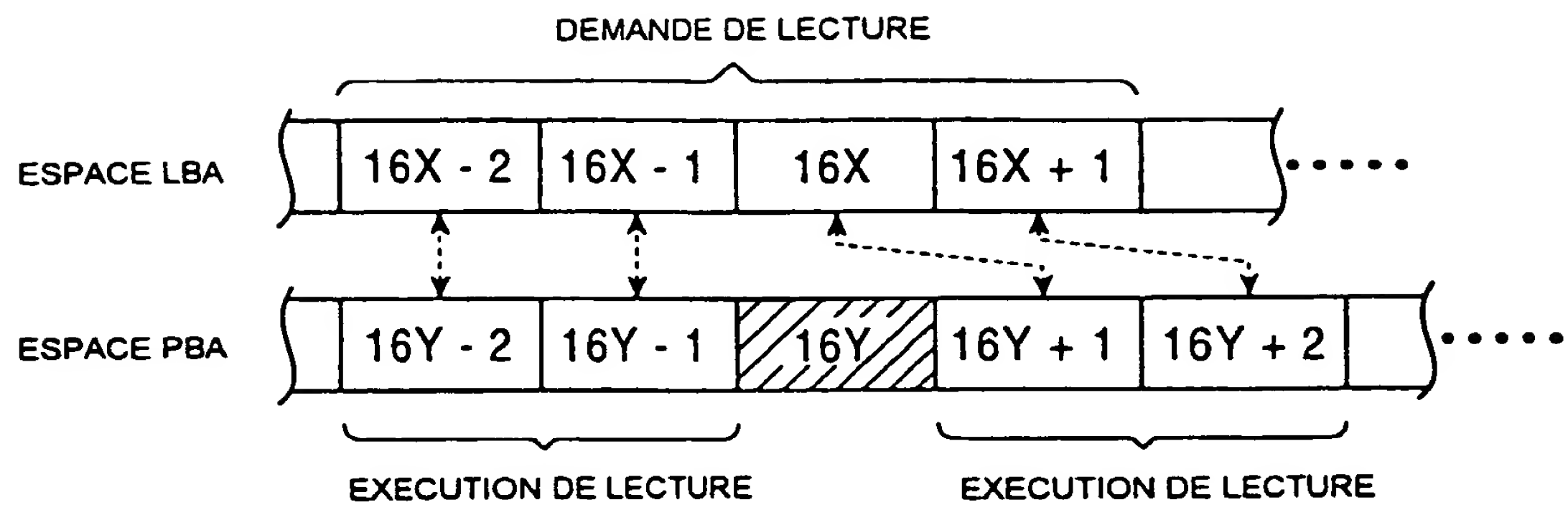
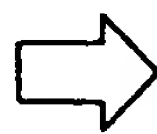


FIG. 9



COMMANDE DE LECTURE
DE SYSTEME D'EXPLOITATION

$$\begin{cases} \text{LBA} = 16X - 2 \\ \text{LG} = 4 \end{cases}$$



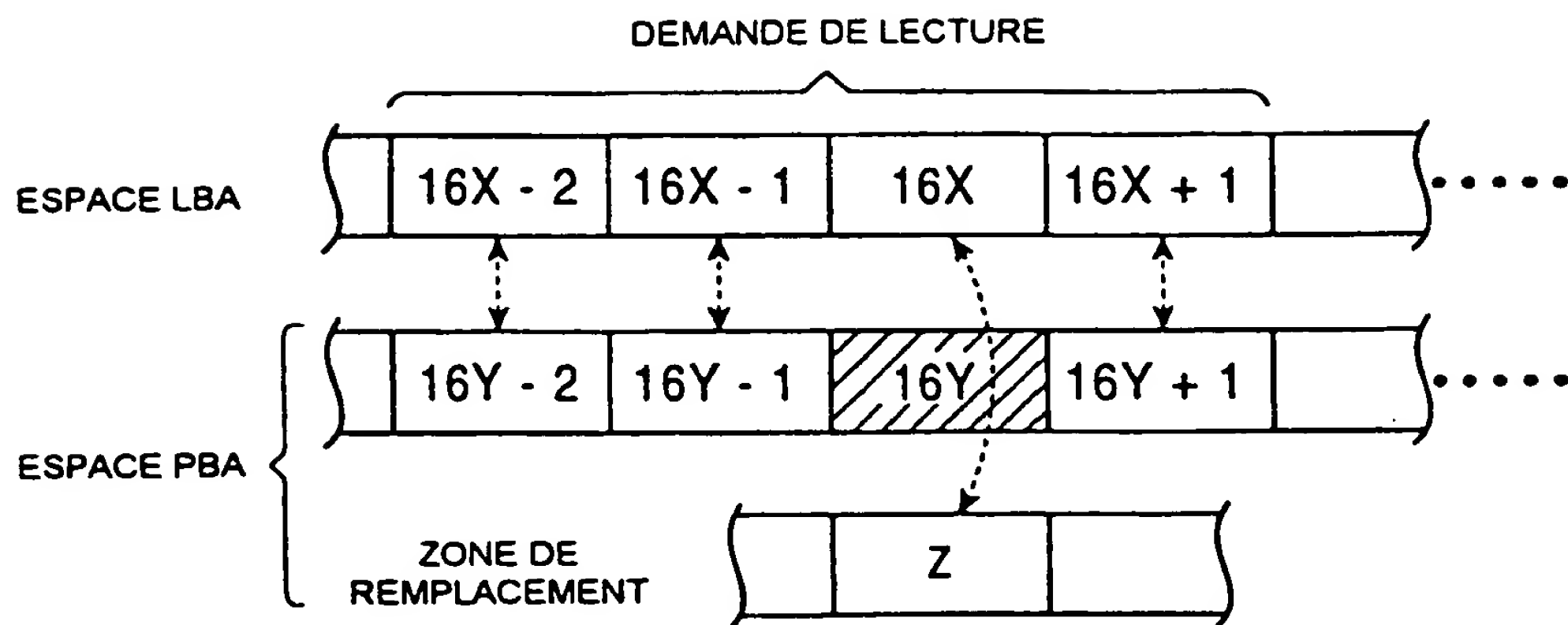
COMMANDE DE LECTURE
TRANSFORMEE #

$$\begin{cases} \text{PBA\#1} = 16Y - 2 \\ \text{LG\#1} = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{PBA\#2} = 16Y + 1 \\ \text{LG\#2} = 2 \end{cases}$$

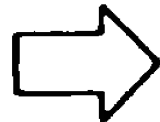
10 / 10

FIG. 10



COMMANDE DE LECTURE
DE SYSTEME D'EXPLOITATION

$$\left(\begin{array}{l} \text{LBA} = 16X - 2 \\ \text{LG} = 4 \end{array} \right)$$



COMMANDE DE LECTURE
TRANSFORMEE #

$$\left(\begin{array}{l} \text{PBA\#1} = 16Y - 2 \\ \text{LG\#1} = 2 \end{array} \right)$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{PBA\#2} = Z \\ \text{LG\#2} = 1 \end{array} \right)$$

$$\left(\begin{array}{l} \text{PBA\#3} = 16Y + 1 \\ \text{LG\#3} = 1 \end{array} \right)$$

THIS PAGE BLANK (USPTO)

CO
2
1
1
1
1